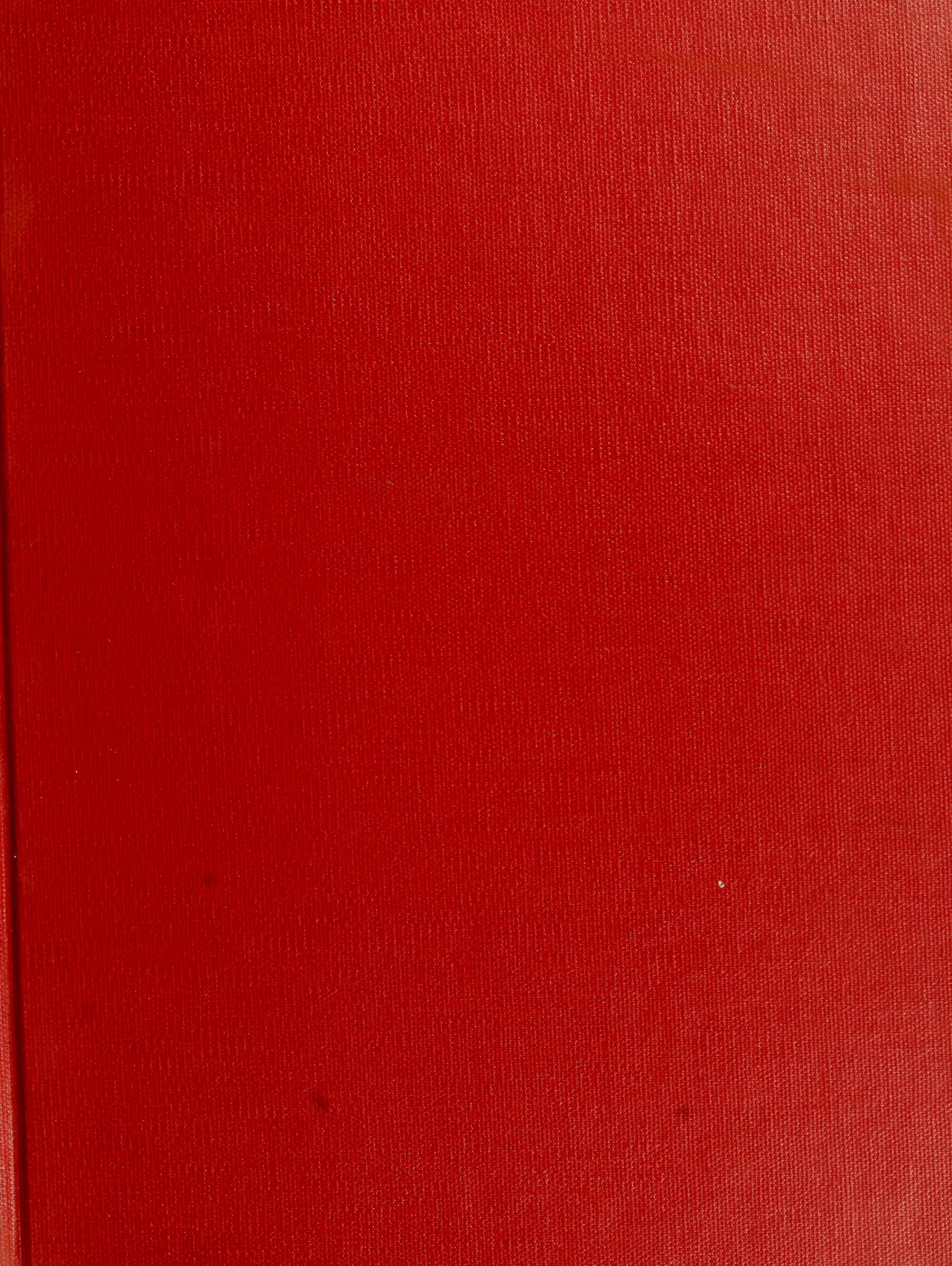








NOVA ACTA
der Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher
Band LVI. Nr. 2.

Die Nacktschnecken
der portugiesisch-azorischen Fauna
in ihrem Verhältniss
zu denen der paläarktischen Region überhaupt.

Von

Dr. Heinrich Simroth

in Leipzig.

Mit 10 Tafeln Nr. IX—XVIII.

Eingegangen bei der Akademie am 9. März 1888.

HALLE.

1891.

Druck von E. Blochmann & Sohn in Dresden.

Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.


SMITHSONIAN INSTITUTION
332738
SEP 11 1946
NATIONAL MUSEUM

Einleitung.

Die Ansicht, dass die europäische Limacidenfauna ein Ausfluss der asiatischen sei, wäre nur ein Sonderausdruck allgemeiner zoogeographischer Gesetze; andererseits werden dieselben Limaciden häufig als eine rein europäische Familie betrachtet. Ja in neuerer Zeit gewann es den Anschein, als ob die Arioniden, die andere Hauptgruppe der Nacktschnecken unseres Erdtheils, von dessen Westende in völlig umgekehrtem Sinne ihren Ursprung genommen habe. Der erfreuliche Fortschritt, welchen die Kenntniss der Kaukasusmollusken in den letzten Jahren gemacht hat, der genauere Einblick in die geographischen Grenzen der einzelnen Arten, die Festigung ihres natürlichen Systems erlauben es, die Fragen nach der geographischen und phylogenetischen Herkunft viel bestimmter einzurichten.

In Betreff der für diese Fragen so wichtigen Nacktschnecken Portugals und der Azoren, welche uns vor geraumer Zeit durch Morelet's treffliche Untersuchungen erschlossen wurden, herrschte bei der grossen Verworrenheit des Arionidensystems überhaupt noch manche Unklarheit; die Lösung des Problems, in wie weit die asiatische Fauna hier äusserste Posten vorschiebt, in wie weit umgekehrt die eigene Schöpfungskraft an der indigenen Fauna noch nachzuweisen sei, war nur durch das Studium der chorologischen Bedingungen an Ort und Stelle zu erhoffen.

Für die Ermöglichung dieser Untersuchungen an Ort und Stelle sage ich der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin meinen ehrerbietigsten Dank. Sie ergaben manchen unerwarteten unmittelbaren Einblick in die Artbildung, welcher zu weiteren Schlüssen anregte. Daher schien es nicht angezeigt, die Arbeit auf eine kritische Sichtung des westlichen Materiales zu beschränken, sondern die Verwandten dazu zu nehmen und die Arten

so weit als irgend möglich bis in ihre Wurzeln zu verfolgen. So kamen vor Allem die Vitrinen dazu, die in der vorigen in diesen Acten erschienenen Abhandlung besprochen wurden, wie denn die systematische Begrenzung der Nacktschnecken überhaupt nur eine unnatürliche sein könnte. Die gegenseitigen Ableitungen, wie sie in Nachstehendem gegeben werden, rechtfertigen hoffentlich den Umfang der Erörterungen von selbst. Bevor ich auf die Einzelgruppen eingehe, mögen einige Bemerkungen über die bereisten Länderstrecken Platz greifen, so weit sie für die vorliegende Aufgaben dienlich und erforderlich erscheinen.

Die Azoren.

Die nördliche Hälfte des atlantischen Ozeans hat keine zweite Inselgruppe, die sich vom Festlande so weit entfernt, als die von Europa und Afrika um das Maass von siebzehn bis zwanzig Längengraden abstehenden Azoren. Dieser Umstand allein schon muss den Boden für die Untersuchung des Inselproblems, d. h. des Einflusses insularer Isolirung auf die Artbildung, besonders geeignet erscheinen lassen; beherbergt doch selbst das Becken des Stillen Ozeans von der gleichen Breite an nicht einen einzigen gleich günstig abgetrennten Archipel. Die nicht zu nördliche Lage, das immerhin hoch ansteigende Gebirge, die räumlich nicht unbeträchtliche Trennung in drei von Ost nach West gestreckte und so den beiden benachbarten Continenten verschieden genäherte Gruppen, die grosse gleichmässig über das Jahr vertheilte Feuchtigkeit, die immergrüne Pflanzendecke sind Bedingungen, die, nach europäischen Verhältnissen beurtheilt, dem Leben und Reichthum der Pulmonaten, zumal der Nacktschnecken, ausserordentlich vortheilhaft sein müssen, daher der Untersucher mit hochgespannten Erwartungen an seine Aufgabe herantritt. Die nähere unmittelbare Einsichtnahme drückt theils die Gunst der biologischen Verhältnisse um einen bedeutenden Betrag herab, theils modificirt sie dieselben in einer für weitere Folgerungen willkommenen Richtung. Die späte Entdeckung und Besiedelung, das dadurch erleichterte Urtheil über die Grenzen der ursprünglichen und der Culturzone geben erwünschte Anhaltspunkte, die eingeführten Arten von den indigenen zu sondern und, da das geologische Alter durch die Petrefacten von Santa Maria festgestellt ist, historisch die Umwandlungen an beiden zu verfolgen.

Das Historische erscheint freilich sofort von einer anderen Seite, wenn man die Atlantissage dazu nimmt. Kobelt (XXXVI) hat neuerdings die Gründe zusammengestellt, welche trotz dem Fehlen aller nicht flugfähigen Säugethiere und der Armuth an Süsswasserconchylien[1]) die Inseln als einen Rest des alten Festlandes erscheinen lassen; die ausgedehnten Süsswasserablagerungen Neucastiliens dürften am meisten ins Gewicht fallen. Bourguignat (VII) kam früher auf Grund der Malacozoologie zu einem anderen Resultate. Darnach sollte Nordafrika von Marocco bis Tunis eine Halbinsel Spaniens gebildet haben, südlich vom Saharameer bespült. Die Ansichten über das letztere haben sich seither sehr verändert; doch ist das gleichgültig, da Wüste und Meer den Landschnecken ungefähr die gleiche Schranke bereiten. Im Ozean nahm Bourguignat drei gössere Inseln an, die eine das Gebiet der Canaren, die zweite das der Madeiragruppe, die dritte und grösste (Atlantis) die Azoren umfassend. Es lässt sich nicht leugnen, dass diese Annahme dem inzwischen durch genauere Lothungen festgestellten Bodenrelief des atlantischen Ozeans am besten entspricht, wie die modernen Karten lehren; nur die Canaren sind durch eine etwas weniger tiefe Rinne vom Festlande getrennt, ein Punkt, der von besonderer Bedeutung zu sein scheint. Im Allgemeinen kommt auf den früheren Landzusammenhang im Grossen und Ganzen, wie sich zeigen wird, für die vorliegenden Untersuchungen viel weniger an, als auf den Umstand, dass die Gattungen jener Inselfauna mit denen der mittel- und selbst alttertiären Ablagerungen von Centraleuropa übereinstimmen. Die eocäne Schneckenwelt hat sich auf den Eilanden erhalten und weiter gebildet, und damit hat die Arbeit zu rechnen; wie sie dahin gelangte und wie sich die zum Theil grosse Uebereinstimmung zwischen den Azoren und den südlicheren Inseln erklärt, das eigentliche Atlantisräthsel also kann hier unerörtert bleiben.

Ich landete am 7. August 1886 in Ponta Delgada und verbrachte die Zeit bis zum 2. October fast ganz auf San Miguel, der östlichen Hauptinsel, deren wichtigste Stadt jener Hafenplatz ist. In der zweiten Hälfte des Sep-

[1]) Anmerkung. Bisher waren keine solchen bekannt gemacht; ich fand eine Physa und ein Pisidium, Formen über welche inzwischen J. de Guerne u. a. berichtet hat.

tember allein benutzte ich den Dampfer, der die regelmässige Rundreise zu sämmtlichen Inseln machte, zu einem achttägigen Ausfluge nach der Mittelgruppe, wobei ich drei Tage auf Fayal zubringen und durch den üblichen Transport auf Eselsrücken den Rand der wunderbaren Caldeira ersteigen konnte. Den Besuch der Westgruppe Corvo und Flores unterliess ich, denn der zum Mindesten nothwendige Aufenthalt von vier Wochen, welcher sich bei der im Spätjahr nicht selten durch die Stürme gesteigerten Brandung, die in einem der letzten Winter selbst die Landung des zur Ablösung gesandten üblichen Militärcommandos vereitelt hat, leicht unfreiwillig verlängern konnte, schien in keiner Weise durch etwa zu erhoffende Resultate gerechtfertigt. Und Godman bemerkt ausdrücklich (XXIV), dass die westlichsten Inseln, obwohl am wenigsten angebaut, doch die spärlichste Fauna beherbergen. Schon die Untersuchungen der französischen Forscher ergaben eine grosse Gleichmässigkeit der Molluskenfauna auf allen Inseln (XLIII und XV), ja eine ganze Reihe von Arten beschalter Landschnecken dürfte durch die anatomische Untersuchung zum Rang von Localvarietäten herabsinken; meine Beute auf Fayal lässt die Vertheilung der Nacktschnecken noch uniformer erscheinen, als bisher angenommen wurde. Die Einmischung amerikanischer Typen, für die Fischer einzutreten scheint (XVIII S. 456), indem er die azorische Plutoria mit Selenites zusammenstellt, fällt durch die neue Untersuchung in sich zusammen; endlich hat wohl bei sonstiger Uebereinstimmung das grössere Areal die meiste Aussicht, bei der Umwandlung der Species sich geltend zu machen, wenigstens auf den Azoren, unter denen S. Miguel unstreitig den grössten Wechsel landschaftlicher Scenerie aufweist; man müsste den hoch aufsteigenden Pico do Pico ausnehmen, der majestätisch über die Meerenge nach Fayal herübergrüsst. Er allerdings überragt alle übrigen Gipfel der Inseln um das Doppelte, und die stattliche Höhe von 7600′ könnte Aussicht gewähren, bei der Schneebedeckung im Winter und der dadurch gegebenen klimatischen Abwechselung ein neues Moment der Variation hinzuzufügen. Solche Hoffnung wird durch den Anblick und die Beschreibungen schnell vernichtet. Die vollkommen regelmässig konische Gestalt, die nur durch zahlreiche kleine Flankenkrater wie durch Maulwurfshügel unterbrochen wird, lässt es zu keinen Feuchtigkeitsansammlungen kommen, welche einer besonderen Ausdehnung der Sphagnum- und Cyperaceenvegetation günstig wäre.

Ja die Niederschläge verlieren sich so bald in den lockeren Tuffen oder in den Lavaspalten, dass gerade die Einwohner von Pico gezwungen sind, den nöthigen Wasservorrath in Cisternen aufzubewahren. Es wird sich zeigen, wie viel gerade diese Sumpf- und Moorvegetation ausmacht. Der die übrigen Höhen überragende Gipfel trägt, soweit er überhaupt bewachsen ist, unsere Calluna vulgaris, eine Pflanze, die selbst in dichtem Bestande in unserem Vaterlande die allerwenigsten Nacktschnecken hat. Morelet fand sogar nur ganz wenige kümmerliche beschalte. Dieser Pik wird schwerlich Neues enthüllen.

In Ponta Delgada hatte ich das seltene Glück, in dem deutschen Geologen Herrn Zervas, welcher sich der rationellen Ausbeutung der Puzzolanen widmet, und dem portugiesischen Jäger-Offizier und -Instructor Herrn Francisco Affonso Chaves zwei Genossen zu finden, die mit den natürlichen Verhältnissen des Eilandes auf das Beste vertraut, um ihre Erforschung aufs Eifrigste bemüht und die Ordnung und Erweiterung des naturwissenschaftlichen Museums der Insel mit Liebe pflegend, mich mit Rath und That unterstützten und mich auf meinen Touren begleiteten; nicht weniger kamen mir Herr Dr. Carlos Machado, der Gründer und Director des Museums, und der um die Geschichte der Azoren so verdiente Dr. Ernesto do Canto mit ihren Erfahrungen entgegen. Hiermit sei den Herren öffentlich herzlicher Dank abgestattet.

A. Die geologische Grundlage.[1]) Man hat für die Inseln mit ihrem Bestande in der gegenwärtigen Form eine colossale Temperaturschwankung nachweisen wollen, insofern als die Funde alter krystallinischer Gesteine im Osten von Terceira und im Südwesten von Santa Maria für erratische Blöcke und Zeugen der Eiszeit genommen wurden. (LXXIII und XXV.) Sie sind wohl auf ausgeworfenen Schiffsballast zurückzuführen. Die Bauern freuten sich der abweichenden, noch nie gesehenen Steine, sie schafften sie als Baumaterial vom Strande weg, verwandten sie bei dem Baue der Mauern oder liessen sie schliesslich liegen, wie man dann bei der ausserordentlichen Einfachheit der

[1]) Anmerkung. Die genauere Begründung der meisten im Nachstehenden vorgetragenen Behauptungen habe ich in der nach der Vollendung der vorliegenden Arbeit abgefassten Reisebeschreibung zu geben versucht, auf die ich verweise (vergl. Globus Bd. LII, 1887, Nr. 12—24).

steinernen Hütten häufig auf halbfertige und wieder verlassene Ruinen stösst, die allerdings zum Theil auf Erdbebenverwüstungen zurückzuführen sein mögen. Somit ist sowohl das enorme Vordringen des nördlichen Gletschers wie der Gesteinstransport durch Eisberge zurückzuweisen, auch spricht gegen letztere Annahme die Lage der genannten Fundstellen an Uferstrecken, die nach ganz verschiedenen Himmelsrichtungen schauen. Ebenso fehlen alle Spuren von Moränen oder Gletscherschliffen, die von den Bergen der Inseln selbst thalabwärts gedrungen wären, vollständig, eine Thatsache, die mir von besten Kennern, zumal von den obgenannten, versichert wurde. Walcker's gegentheilige Behauptung (LXXIII S. 2) scheint mir auf eine falsche Deutung von Hartung's Angaben (XXV) hinauszulaufen. Somit liegt kaum ein Grund vor, für die Inseln während der Zeit ihres Bestehens hohe klimatische Schwankungen anzunehmen, von der allgemeinen Abkühlung der Erde abgesehen, die aber in dieser ziemlich südlichen Breite und bei der Ausgleichung durch die ozeanische Lage gering genug angeschlagen werden darf.

Die Laven, welche die Inseln aufbauen, sind, wie wir durch Hartung zur Genüge wissen (XXV) und nach dem Augenschein und mündlicher Mittheilung und Demonstration leicht bestätigen können, sehr gleichartig; und wenn sie in basaltische, trachytische und trachy-doleritische geschieden werden, so ist das Gemeinsame hervorstechender als die Verschiedenheit. Das Wichtigste aber ist für unsere Zwecke nicht die petrographische Zusammensetzung, sondern die durchgängig frische Beschaffenheit, die relativ geringe Verwitterung. Hartung weist auf die Unterschiede von den Canaren und Madeira hin, und in allem Einzelnen muss ich auf sein Werk verweisen. Auf letzteren wirkt die vulcanische Thätigkeit nicht mehr in dem gleichen Maasse fort; namentlich aber legen die zahlreichen regelmässigen Caldeiras der Azoren für die späte Modellirung der Krater beredtes Zeugniss ab. Mag die Lava in basaltisch-säuliger Absonderung in das Meer abstürzen, mögen ihre zähflüssigen Ströme derbe Schlackenriffe hinaussenden, mag eine mehr porös-blasige Schlacke den Wasserdampf als treibende Kraft verrathen, selten hat die Phantasie Mühe, den ursprünglichen Hergang zu erschliessen, denn von den Höhen erblickt man die Formen der Kraterwände, und frische Aufschlüsse stehen überall in Masse an. Kaum ist es nöthig, die gewaltigen Aufschüttungen vulcanischer Tuff-, Bimstein- und Bombenmassen zu erwähnen, welche durch das Regen-

wasser hie und da in scharfe Rinnen eingeschnitten sind; auch die Bedeckung ganzer Strecken mit schlackigen Lapilli, wie am Pico de Carvão über Ponta Delgada, kommt hier nicht in Betracht. Es fehlt den Abhängen der Azoren an Geröll, an Steinen, an Spalten. Wer nach längerem Aufenthalte zurückkehrt, dem kann nichts mehr auffallen als der Strand von Funchal, wo das Boot über eine dicke Lage glatter Rollsteine und -blöcke in die Strömung hinabschiesst. Ein derartiger Strand kommt nach meiner Erfahrung nicht entfernt auf den Azoren vor.

Es ist klar, dass solche Constitution des Landes dem Schneckenleben nicht zuträglich sein kann. Es fehlt an Gesteinsspalten und aufgethürmtem Geröll für Felsenschnecken; die Thiere sind gezwungen, in den Ritzen der künstlichen Mauern sich zu bergen, und Lapillianhäufungen bilden eine starre, humus- und vegetationslose Masse, wie aufgeschüttete Coaksstücke. Morelet weist darauf hin, wie die kleinen *Helices* und *Pupae* die ebenso kleinen Löcher blasiger Lavastücke sorgfältig ausfüllen, wie man überall beobachtet. Die mehr weniger grosse Kalkarmuth des Bodens mag dabei in geringerem Grade bestimmend sein. Wichtiger ist, dass die Steilwände der Caldeiras aus lockeren und doch nicht leicht nachgebenden Tuffhängen bestehen, ein Gefüge dem Loess ähnlich, aber nicht so fruchtbar. Kurz, die geologische Unterlage ist den Nacktschnecken wenig günstig.

B. Die meteorologischen Verhältnisse. Fischer (VI) macht darauf aufmerksam, dass die atlantischen Inseln bei ihrer Entdeckung viel wald- und regenreicher gewesen seien als jetzt. Bei den Azoren mag das am wenigsten zutreffen (siehe unter C); auch muss das steile Ansteigen und die beträchtliche Erhebung für die Verdichtung des atmosphärischen Wassergehaltes zu Niederschlägen als Hauptfactor in Betracht kommen. Dem sei wie ihm wolle, auch ohne jene Annahme ist das Klima der Inseln noch jetzt wohl gekennzeichnet. Dem Directorium der Sternwarte zu Lissabon verdanke ich die meteorologischen Aufzeichnungen, aus denen das Wichtigste in den umstehenden Tabellen zusammengestellt werden mag, denn für den besonderen Zweck mag es nützlich sein, etwas modificirte Ablesungen daraus zu machen, als in den meteorologischen Handbüchern üblich. Zunächst mag behauptet werden, dass die Azoren ein strenger insulares Klima haben, als Hartung aus den älteren Daten folgern wollte. Die Niederschlagsmenge ist nicht übermässig,

	Ponta Delgada				Angra do Herosimo				Funchal				Lagos				Campo Major				Guarda				o Porto			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
December	123,6	21,6	—	78,8	132,6	19,7	—	84,6	128,3	11,7	0,4	71,0	92,2	11,4	0,1	79,2	62,3	9,2	4,9	76,5	102,8	10,9	12,9	94,5	180,2	11,8	0,3	79,6
Januar . .	102,0	21,4	—	78,8	130,8	18,5	—	84,4	96,8	10,9	1,2	71,5	80,7	12,0	—	79,2	66,1	12,2	2,3	78,4	127,2	14,8	10,3	95,6	241,1	16,6	—	83,8
Februar .	100,6	17,0	—	77,8	121,8	17,1	—	84,1	94,5	8,3	1,0	68,6	69,5	8,1	—	77,1	51,9	10,4	0,1	70,1	86,5	10,9	5,6	90,4	128,6	11,1	—	79,5
März . . .	97,2	18,0	—	73,6	84,5	15,7	—	81,3	87,3	10,3	1,3	66,8	90,6	10,4	—	70,4	61,2	10,0	0,1	59,2	119,2	12,6	7,4	86,7	151,6	11,0	—	73,9
April . . .	64,8	13,7	—	74,6	74,0	15,0	—	80,2	51,2	6,9	0,6	67,3	20,4	4,4	—	65,3	36,1	7,7	0,2	52,6	67,6	9,0	2,0	78,3	86,6	8,8	—	72,0
Mai	60,0	15,7	—	73,2	80,1	13,4	—	79,5	26,7	6,4	0,2	68,4	46,8	6,3	—	63,5	57,4	9,7	—	52,7	109,3	13,0	0,1	78,6	128,4	9,7	—	73,7
Juni . . .	35,6	10,0	—	73,4	56,7	7,6	—	80,9	13,3	2,4	—	69,8	11,5	2,1	—	57,3	26,8	5,0	—	40,2	36,2	5,9	0,3	66,8	36,2	4,4	—	70,2
Juli	21,2	9,7	—	72,1	27,5	5,6	—	79,4	0,9	1,0	—	70,9	—	—	—	52,4	3,2	1,6	—	36,6	15,3	3,4	0,6	61,4	23,9	3,0	—	74,4
August . .	34,0	11,3	—	72,2	26,9	6,1	—	77,6	1,9	1,0	—	69,4	4,6	0,5	—	56,0	14,7	1,9	—	36,7	26,4	3,4	—	60,9	22,2	3,8	—	70,8
September	54,0	14,5	—	72,5	69,9	11,4	—	77,4	27,5	3,6	—	68,0	32,7	5,4	—	66,2	45,2	7,4	—	48,5	78,7	9,3	0,4	73,5	130,4	9,3	—	73,8
October .	58,7	15,0	—	73,1	106,8	15,0	—	80,5	41,4	6,9	0,1	66,9	43,3	5,1	—	69,5	61,1	9,6	—	60,5	118,8	11,2	1,3	84,8	173,9	12,2	—	78,3
November	103,7	19,0	—	79,2	133,9	18,0	—	84,0	143,3	11,1	0,1	71,4	92,8	10,8	—	79,1	67,8	10,6	0,1	71,7	111,4	11,7	4,6	88,9	220,0	13,0	—	79,4
Winter . .	326,2	60,0	—	78,5	385,2	55,3	—	84,4	319,6	30,9	2,6	70,4	242,4	31,5	0,1	78,5	180,3	31,8	7,3	75,0	316,5	36,6	28,8	93,5	549,9	39,5	0,3	81,0
Frühling .	222,0	47,4	—	73,7	238,6	44,1	—	80,3	165,2	23,6	2,1	67,5	157,8	21,1	—	66,4	155,0	27,4	0,3	54,8	296,1	34,6	9,5	81,2	366,6	29,5	—	73,2
Sommer .	90,8	31,0	—	72,6	111,1	19,3	—	79,3	16,1	4,4	—	70,0	16,1	2,6	—	55,2	44,7	8,5	—	37,8	77,9	12,7	0,9	63,0	82,3	11,2	—	71,8
Herbst . .	216,4	48,5	—	74,9	310,6	44,4	—	80,6	212,2	21,6	0,2	68,8	168,8	21,3	—	71,6	174,1	27,6	0,1	60	[illegible]98,9	32,2	6,3	82,1	524,3	34,5	—	77,2
Jahr . . .	855,4	186,9	—	74,9	1045,5	163,1	—	81,2	713,1	80,5	4,9	69,2	585,1	76,5	0,1	67,9	554,1	95,3	7,7	56,9	999,1	116,1	45,5	80,0	1523,1	114,7	0,3	75,8

a = Regenmenge in Millimetern.
b = Zahl der Regentage.
c = Zahl der Schnee- oder Frosttage.
d = relative Feuchtigkeit.

	Ponta Delgada				Angra do Herosimo				Funchal				Lagos			
	e	f	g	h	e	f	g	h	e	f	g	h	e	f	g	h
December	15,02	21,7	7,2	2,4	14,38	19,4	7,0	4,5	16,54	22,8	9,6	4,9	12,25	23,0	1,0	4,8
Januar . .	14,10	18,8	6,2	2,4	13,57	18,9	6,5	4,5	15,86	21,8	7,9	4,9	11,84	20,6	0,4	5,0
Februar .	14,27	20,2	4,8	2,5	13,50	18,7	6,2	4,9	15,89	24,9	9,0	5,6	13,07	24,8	4,7	5,7
März . . .	13,75	20,0	4,2	2,8	13,73	18,8	6,2	5,2	15,87	24,4	9,0	5,3	13,86	26,8	0,5	5,8
April . . .	15,24	23,0	5,4	3,0	15,17	20,6	6,5	5,6	17,10	26,6	11,2	5,5	16,32	29,2	4,1	6,0
Mai . . .	16,57	24,3	8,5	2,9	16,47	22,5	9,3	5,3	18,10	26,0	12,7	4,8	18,20	31,4	8,7	5,8
Juni . . .	18,88	26,8	9,3	3,0	19,11	25,0	12,7	5,6	20,11	29,1	13,7	5,0	21,59	35,9	10,7	7,4
Juli . . .	21,34	28,4	11,8	3,4	21,73	27,3	14,1	5,9	21,88	32,4	16,8	5,7	23,77	38,3	14,7	9,0
August . .	21,87	29,5	13,0	3,7	22,01	27,3	15,5	6,4	22,70	30,6	17,8	6,6	23,48	35,9	10,5	8,6
September	20,80	28,4	11,4	3,7	20,81	27,0	11,0	6,0	22,38	28,3	15,6	5,8	21,57	32,5	10,7	6,8
October .	18,55	26,1	9,1	3,1	18,10	23,7	12,1	5,5	20,70	28,8	13,1	5,9	18,43	31,1	7,0	6,9
November	17,37	23,5	9,7	2,8	16,58	21,9	8,2	5,0	18,42	24,2	13,2	4,6	15,06	25,0	3,3	5,5
Winter . .	14,46	21,7	1,8	2,4	13,82	19,4	6,2	4,6	16,10	24,9	7,9	5,1	12,39	24,8	0,4	5,2
Frühling .	15,19	24,3	4,2	2,9	15,12	22,5	6,2	5,4	17,02	26,6	9,0	5,2	16,13	31,4	0,5	5,9
Sommer .	20,70	29,5	9,3	3,4	20,96	27,3	12,7	6,0	21,56	32,4	13,7	5,8	22,95	38,3	10,5	8,3
Herbst . .	18,91	28,4	9,4	3,2	18,60	27,0	8,2	5,5	20,50	28,8	13,1	5,4	18,35	32,5	3,3	6,4
Jahr . . .	17,31	29,5	4,2	3,0	17,12	27,3	6,2	5,4	18,50	32,4	7,9	5,4	17,45	38,3	0,4	6,1

	Campo Major				Guarda				o Porto			
	e	f	g	h	e	f	g	h	e	f	g	h
December	8,02	20,4	—2,5	4,6	3,62	14,0	—6,8	3,7	9,98	20,3	0,0	4,2
Januar . .	8,31	21,0	—3,6	4,1	3,47	14,4	—7,1	2,9	9,68	20,0	—0,8	3,1
Februar .	10,15	25,2	—2,3	4,8	5,32	18,6	—3,6	3,9	11,18	22,3	0,0	3,1
März . . .	11,64	28,8	—0,4	5,3	5,77	19,0	—5,0	4,5	12,11	25,2	1,2	4,6
April . . .	15,98	35,2	2,2	5,0	10,40	25,8	—2,0	4,4	15,50	30,0	3,3	4,6
Mai . . .	18,13	37,1	1,7	4,6	12,45	27,2	1,0	3,7	17,26	33,2	5,1	4,1
Juni . . .	23,13	41,8	7,9	6,3	17,20	33,1	2,7	5,8	20,81	35,4	9,4	5,6
Juli . . .	24,96	44,3	10,2	7,6	19,40	31,6	7,0	6,7	21,18	36,1	11,1	5,7
August . .	25,16	42,8	11,3	7,7	19,42	32,6	7,0	6,9	21,68	37,4	12,2	5,6
September	21,82	39,9	8,1	5,6	15,99	31,6	3,5	4,9	19,71	35,2	8,2	4,6
October .	16,36	37,0	4,0	5,0	10,91	24,5	—1,9	3,8	16,15	30,2	3,2	4,4
November	11,71	27,5	—0,6	4,4	6,86	18,4	—3,6	3,5	12,60	23,0	0,0	4,5
Winter . .	8,83	25,2	3,6	4,6	4,11	18,6	—7,1	3,5	10,28	22,3	—0,8	3,6
Frühling .	15,25	37,1	—0,4	5,0	9,51	27,2	5,0	4,2	14,96	33,2	1,2	4,4
Sommer .	24,42	44,3	7,9	7,2	18,67	34,6	2,7	6,5	21,22	37,4	9,4	5,6
Herbst . .	16,63	39,9	0,6	5,0	11,25	31,6	—3,6	4,1	16,16	35,2	0,0	4,5
Jahr . . .	16,28	44,3	—3,6	5,4	10,90	34,6	—7,1	4,6	15,66	37,4	—0,8	4,5

e = mittlere Temperatur.
f = absolutes Maximum derselben.
g = absolutes Minimum derselben.
h = Heiterkeit des Himmels.

aber die Regenwahrscheinlichkeit ist zu allen Jahreszeiten eine grosse. Auffallend bleibt der etwas trocknere Sommer auf Terceira, der sich bei meiner sehr flüchtigen Anwesenheit sogleich durch einen frappanten Reichthum an Heuschrecken nach Individuen und Orten bemerklich machte; für die Schnecken kann ich nichts daraus herleiten. Beträchtlich trockener ist der Sommer in Funchal. Jedenfalls ist das Klima der Azoren ungleich insularer als das von Madeira, denn Funchal hat auch einen viel grösseren Unterschied zwischen Sommer- und Wintertemperaturen. Natürlich muss die gleichmässige Wärme auf den Inseln auch die Entwickelung der Schnecken, zumal der nackten, weniger nach Jahreszeiten gesondert sein lassen. Jener Unterschied der Sommertemperaturen spricht sich ebenso in der ungleichen Bewölkung aus, welche in Ponta Delgada unausgesetzt sehr stark ist, gewiss insofern von Bedeutung, als sie den Schnecken einen grösseren Theil des Tages einräumt; um so auffallender ist die vorwiegende Beschränkung ihrer Munterkeit auf die Dämmerungs- und Nachtstunden. Diese Bewölkung scheint mit der Bestimmung der relativen Feuchtigkeit nicht ganz im Einklang zu stehen. Sie soll nach der Tabelle in Ponta Delgada geringer sein als in Angra, ja sie soll unter der von Oporto und noch mehr von Guarda zurückstehen. Als ich auf S. Miguel weilte, wurde sie von Herrn Chaves nicht selten auf mehr als 90% erkannt. In der That wurde man das Gefühl der Schwüle selten los; ein jeder Wind ist ein Regenwind, und die Sättigung der Luft mit Wasserdampf war so bedeutend, dass fast jeder Windwechsel eine Uebersättigung herbeiführte, die sich in einem kurzen heftigen Regenschauer entlud. Noch mehr, in dem hochgelegenen Gebirgskessel von Furnas war selbst noch nach der Zerstreuung der nächtlichen Nebel durch die Sonne die kaum sichtbare Feuchtigkeit so gross, dass sich bei jedem Frühspaziergang in die Berge Regenbogen auf Regenbogen durch das Thal spannte. In diesen ozeanischen Nebeln, welche die Abhänge der Azoren unausgesetzt befeuchten, so dass beispielsweise die Versetzung einer bereits stattlichen Palme an einen anderen Standort kaum auf Schwierigkeiten stösst, liegt für das Gedeihen der Nacktschnecken die vornehmste Bedingung; sie können jahraus jahrein gleich lebhaft bleiben.

Die Temperaturunterschiede der verschiedenen Stationen scheinen nicht allzu sehr ins Gewicht zu fallen, am meisten kommen sie für Portugal in Betracht (siehe unten).

C. Die Vegetation. „Die Flora der Inseln ist (nach Watson in XXIV S. 116) ein spärliches Fragment der Mediterran-Flora, verstärkt durch einen geringen Procentsatz aussereuropäischer Arten, z. Th. den Inseln eigen, z. Th. mit Madeira und den Canaren gemeinsam", daher die Pflanzengeographie alle drei Inselgruppen als ein einheitliches, mesothermes Gebiet unter dem Namen Makaronesien zusammenfasst. Hartung giebt als obere Grenze der Culturzone die 1500'-Linie an. Es versteht sich von selbst, dass der Strich nicht streng zu ziehen ist. Die Steilheit der Abhänge vereitelt vielfach den Anbau, die Zufälligkeit der ersten Ansiedelungen bringt den mannigfachsten Wechsel. Ungleich wichtiger ist es, dass wir so leicht die Anfänge der Colonisation verfolgen können. Mögen die Araber bereits die „neun Inseln" gekannt haben, mag selbst der fragliche Fund phönizischer Münzen auf Corvo, so wenig beglaubigt er ist, auf Wirklichkeit beruhen, sicher ist, dass sich keine Spuren von Besiedelung vor der Entdeckung durch die Europäer haben auffinden lassen. Dadurch beschränkt sich die Einführung der in der Culturzone lebenden fremden Arten auf die letzten vier Jahrhunderte, und ich darf gleich die merkwürdige Thatsache hinzufügen, dass sich die einheimischen Nacktschnecken fast völlig von dieser Zone fern gehalten haben. Es ist kaum auffallend, dass die nach und nach eingebürgerte Anpflanzung fremder Gewächse: des Weins, der Orange, der Batate, des Tabaks, des Thees, der Igname (*Caladium esculentum*), der Banane u. a. keine einzige aussereuropäische Schnecke, wie es scheint, mitgebracht hat, wissen wir doch, wie spärlich amerikanische Einwanderer bei uns heimisch werden, während wir viel reichlichere Arten nach Westen abgeben. Auch die Anlage der unübertrefflichen Parks, in denen, sowohl in Ponta Delgada als im hochgelegenen Furnas, eine Unsumme ausgewählter Bäume der entlegensten Länder üppig gedeiht, brachte keinen Eindringling, was der *Plutonia* wegen erwähnt werden mag, im Gegentheil zeichnen sich diese Prachtanlagen durch Schneckenarmuth aus.

Um so wichtiger ist es, der ursprünglichen Pflanzenbedeckung nachzuspüren. Die Portugiesen pflegen die Azoren als den Garten ihres Landes zu bezeichnen. Walcker spricht von der unbegrenzten Fruchtbarkeit (LXXIII). Davon kann schwerlich die Rede sein. Der Wein, der früher gedieh, ward um die Mitte unseres Jahrhunderts durch Oïdium zerstört, nach ihm wurde

die schon vorher gepflegte Orange die Hauptculturpflanze und erzielte allerdings wunderbare Erfolge, die Apfelsinen der Inseln waren die vorzüglichsten von allen, die auf den Londoner Markt kamen. Jetzt ist die Cultur stark zurückgegangen, denn die Bäume geben immer schwächeren Ertrag, weniger in Folge der Angriffe durch die Schildlaus als einer eigenartigen Krankheit, des Schleimflusses (lagrima). Nur der Züchter, der sie von Zeit zu Zeit versetzt, hat gute Ernten. Viele Gärten liegen wüst. Der Grund kann blos in der Bodenbeschaffenheit gesucht werden. Dafür spricht auch der modernste Zweig der Horticultur, die Züchtung der ausgezeichneten Ananas. Die Erde muss aus mühsam herbeigeschlepptem Haidegestrüpp künstlich präparirt werden, und jede Pflanze verlangt neue. Es fehlt also an gutem Humusvorrath auf den Bergen. Der Mais nur gedeiht fortgesetzt sehr wohl auf den Abhängen, was im hohen Gehalte des Bodens an Kalisalzen seine Erklärung zu finden scheint (Zervas). Auch für die Parks erfordert die Herrichtung der Bodenunterlage ungewöhnlichen Aufwand. So gewinnt man den Eindruck, dass der Boden einer bestimmten nahrungsbedürftigen Pflanze nur kürzere Zeit das Dasein gönnt und bald ausgesaugt wird. Wohl mögen frische Laven durch die Absorption werthvoller Gase zunächst reichliche und leicht lösliche Nährsubstanzen enthalten, aber diese werden bei der grossen Durchlässigkeit der gewaltigen Tuffaufhäufungen bald ausgewaschen; und nur in den Schluchten häuft sich mässig das bessere Erdreich an, und hier gedeihen die Bananengärten. Die Igname verdankt ihre Ueppigkeit namentlich den vulkanischen Thermen, mit denen sie bewässert wird. Es versteht sich von selbst, dass in Gärten, die eine gute Bodenunterlage haben, bei der gleichmässigen Temperatur und Feuchtigkeit ein unerschöpflicher Wechsel von Gemüse unablässig erzielt werden kann, woraus der Ruf der ungeheuren Fruchtbarkeit entstanden ist. Im Ganzen aber werden wir Hartung zustimmen müssen, wenn er den ursprünglichen Wald, mit dem die ersten Ansiedler die Inseln bedeckt fanden, nicht für einen Hochwald in unserem Sinne hält; es waren mehr Buschformen und ein lichter Hain immergrüner Laubhölzer[1]), und was

[1]) Anmerkung. Walcker vertritt umgekehrt die Ansicht, als hätte ursprünglich eine allgemeine Hochwaldbedeckung vorgeherrscht; er stützt sich auf die Balken, die man in der Kirche von Villa Franca trifft, auf den Reichthum an Nutzhölzern für Tischlerei, selbst

für unsere Zwecke den Hauptunterschied macht, es war nicht zur Bildung einer dicken Humusdecke gekommen, der Folge uralten Waldbestandes. Dazu passt völlig der Habitus der Flora, die wir noch jetzt in ihrer Urspünglichkeit über der Culturzone antreffen. Gebüsch von *Erica*, *Myrica*, *Buxus*, *Juniperus* u. dergl. bedeckt die Abhänge, oben aber haben wir ein Weideland, wohl einer schottischen Landschaft vergleichbar; Wiesen, in denen die Cyperaceen vorwiegen, Polster von *Sphagnum* und namentlich von Lebermoosen. Die *Hepaticae* überziehen in überaus üppigem Rasen die Tuffwände der Kraterabstürze, Selaginellen geben ein südliches Ingrediens. Hier ist der Aufenthalt der einheimischen Nacktschneckenfauna und vieler indigenen Pulmonaten überhaupt. Das ist eine Unterlage, die mit deutschem Maassstabe gemessen, nicht schlechter gedacht werden kann. Das Moor und die sumpfige, saure Wiese sind die an Nacktschnecken ärmsten Localitäten, die kaum vom Steingeröll höchster Berggipfel übertroffen werden. Entsprechend hat diese Fauna sich auf den Azoren nirgends auch nur einigermaassen verdichten können. Noch ein weiterer Missstand. Der Mangel an Humus ist jedenfalls Schuld, dass die beliebteste Nahrung, die Pilze, zumal *Boletus* und *Agaricus*, sich äusserst spärlich entwickelten. Ich sah einen einzigen grossen *Polyporus* am Fusse einer *Pinus maritima*, einige fliegenpilzähnliche Formen in der Caldeira von *Sete Cidades*, wo wunderlicher Weise *Lycoperdon* aus nackten Bimsteinbrocken hervorsprosste; einige gelbe *Agarici* standen auf dem Kraterrande von Fayal, wohl auf Schaf- oder Eselmist gedeihend; sie wurden auch gleich die Fangplätze für vereinzelte Arionen.[1]) Mit den Pilzen sind selbst die als Nahrung häufig stellvertretenden Flechten spärlich vorhanden. Einzelne nackte Abhänge, z. B. die Horta, sind von ihnen überzogen, und man hat viele Arten beschrieben und früher die Lackmusflechte gesammelt, aber sie beschränken sich hauptsächlich auf trockne Schlackenhänge und wuchern nicht

---

Taxus wurde hie und da reichlich gefunden. Aber Bezeichnungen, wie Pico de Cedros, beweisen wohl die Isolirtheit des brauchbaren Nadelholzes, und der *Taxus* wurde bald für den Gebrauch der königlichen Hofhaltung monopolisirt.

[1]) Anmerkung. Aus der Thatsache, dass die Pilze nach Furtado's Angabe allgemein vom Volke als Teufelsbrot (pão do diabo) gemieden werden, folgt wohl noch nicht ihre grössere Häufigkeit, wenn ich auch selbstverständlich mein Urtheil nur auf den kurzen Aufenthalt gründen kann, immerhin während der ergiebigsten Pilzsaison.

auf den Kämmen in der Weise, die wir auf unseren Gebirgen gewohnt sind. So scheint für die Limacidenentwickelung nur eine sehr mangelhafte Unterlage in der Vegetation gegeben.

D. Hypsometrische Beziehungen. Nach der jetzigen Vertheilung der Cultur und des Urlandes, vor Allem der Moos- und Grasflächen möchte der Unterschied zwischen Berg und Thal, oder besser zwischen Strand- und Gipfelzone sehr erheblich erscheinen, wodurch die einheimische Nacktschneckenfauna den Charakter von Gebirgsschnecken erhielte. Allerdings würde eine hoch gelegene meteorologische Station etwas andere Daten liefern, als jene in den Uferstädten Ponta Delgada und Angra. Im Winter fällt auf den Höhen wohl ein leichter Schnee, und der Pico do Pico ist regelmässig längere Zeit weiss eingehüllt. Von ihm abgesehen, dürfte doch der klimatische Unterschied ungleich geringer ausfallen, als etwa in Deutschland eine entsprechende Erhebung ausmachen würde. Im Thale von Furnas wachsen in gewiss 1000′ Höhe (die Lagoa wird zu 865′ angegeben, und Dorf und Anlagen erheben sich weiter) in den Parks dieselben wunderbar üppigen tropischen Bäume, ebenso freudig wie in der Hauptstadt, verschiedene *Musa*-Arten u. a., und die Igname wird hier auch in kleinen Schluchten cultivirt, die nicht von Thermen bewässert werden können. Man könnte hier mit Recht die geschützte Lage des eingeschlossenen Thales geltend machen, aber ich will bemerken, dass auf dem Wege zur Lagoa do Fogo, von der Praya bei Villa Franca aus, an dem einsamen Waldwärterhause, das den freien Blick auf die See hat, zwei Drachenbäume so gut gedeihen, wie unten an der Küste. Wenn also die Culturzone sich auf die unteren Theile der Inseln beschränkt, so hat das gewiss mehr in der Besiedelung von unten her seinen socialen Grund, als in klimatischen Differenzen; dazu kommt die Bodenbeschaffenheit, die Herabschwemmung des fruchtbaren Erdreichs. Und wenn wir die einheimische Nacktschneckenfauna jetzt auf die Berge, und namentlich auf die Kraterränder zurückgedrängt sehen, so entspricht das (die grössere Feuchtigkeit der Höhen bei Seite) schwerlich der ursprünglichen Verbreitung, und wir finden *Plutonia* und *Vitrina*, freilich nur an einem Punkte bei Ginetes, ziemlich weit unten, wohl kaum einige hundert Fuss über der See, in einer feuchten Bodensenkung, die mit einem lichten Hain ausgefüllt ist.

Portugal.

Müller-Beck, der im Ganzen von der Trockenheit des Landes nicht sehr erbaut ist, hat sein Augenmerk auf die Abhängigkeit der Vegetation von der geologischen Beschaffenheit gerichtet (XLVII) und die Steppen- und Haidegebiete (die Maquis der Pflanzengeographie), hauptsächlich den mächtigen tertiären Meeres- und besonders Süsswasser-Ablagerungen, die Bewaldung aber dem Urgestein, dem Foyait von Monchique, dem Granit in der nördlichen Hälfte zugewiesen. Der Granitboden soll die Bedingung abgeben für die hohe Cultur des idyllischen Minho, einer Provinz, die das Glück hatte, von Alters her eine ackerbautreibende Bevölkerung zu tragen. In der That macht der geologische Untergrund auch für das Schneckenleben viel aus; viel bedeutungsvoller aber sind die meteorologischen Verhältnisse. Einige Daten sind in der obigen Tabelle enthalten, der kundigste Führer für die Halbinsel bleibt natürlich Willkomm (LXXV). Für den Süden sind die trockenen heiteren Sommer und ein geringer Winterniederschlag bezeichnend, mit Cintra erst erreicht die Regenmenge 1000 mm, und sie steigert sich in den nördlichen Küstenstrichen gleichmässig nach Galizien und Asturien zu mit der bekannten localen Anschwellung bei Coimbra[1]); mit der Steigerung aber mehren sich die Sommerniederschläge, die Regenwahrscheinlichkeit wird durch das ganze Jahr eine grosse, und da ist es geradezu wunderbar, wie eng sich die Verbreitungsgrenze jener Arten, die zu Mitteleuropa in näherer Beziehung stehen, so weit ich es bei dem immerhin flüchtigen Durchstreifen in fünf bis sechs Wochen herausbringen konnte, mit jener Zone reichlicherer Niederschläge deckt. In dieser Hinsicht ist es vielleicht nicht überflüssig zu bemerken, dass meine Karte 1 entworfen wurde, bevor ich die Regenkarte kannte. Südlich von jenem Gebiete beginnt mit dem Tertiärbecken des Tejo die Steppenregion und die mediterran-afrikanische Fauna; bis zu ihrem Nordrande streifen der südeuropäische Luchs und die Genettkatze; von den Schnecken gilt Aehnliches, die Clausilien, die *Helix ponentina* und *inchoata* bleiben im Norden, die scharfgekielten turriplanaartigen Helices gehören dem Südgebiet an. Für die Nacktschnecken ist der Unterschied beinahe noch viel grösser, wiewohl einige

[1]) Anmerkung. Nach der inzwischen erschienenen Arbeit von G. Hellmann „die Regenverhältnisse der iberischen Halbinsel", die ich nicht mehr benutzen konnte, die aber im Allgemeinen meine Angaben nicht zu sehr ändert, hat gerade Coimbra nur 900 mm jährliche Niederschläge.

Arten, dieselben, welche auf die atlantischen Inseln überspringen, an der ganzen Küste zerstreut sind. In der Südhälfte ragt die Serra de Monchique als eine Waldoase hervor mit eigenthümlichem Charakter. Doch ist es wahrscheinlich viel vortheilhafter, die portugiesischen Gebirge aus einer anderen Perspective zu betrachten, als die Ausläufer der grossen spanischen Gebirgssysteme, die vom Rande des gewaltigen Plateaus sich in die Ebene verlieren. In diesem Sinne haben wir in der Serra de Monchique nur die Sierra Morena, in der Serra Estrella den Vorstoss des castilischen Scheidegebirges und im Norden, in der Serra de Gerez etc., den letzten Zipfel der nördlichen Küstenverlängerung des pyrenäischen Systems vor uns; es wird sich zeigen, dass die Gliederung einer Nacktschneckengattung, des *Geomalacus,* sich dieser Gebirgsgliederung eng anschliesst. Somit haben wir in Portugal im Ganzen die so schroffen Gegensätze der pyrenäischen Halbinsel vereinigt, und wer das Land schnell durchreist, wird sie grell genug finden. Anders wenn man Willkomm's Beschreibungen liest; darnach ist die portugiesische Steppe der spanischen an Oede und Trockniss nicht zu vergleichen, und die Gebirge mögen gegen die Wildheit der spanischen idyllisch erscheinen; die Temperatur- und Niederschlagsdifferenzen erreichen einen weniger hohen Grad. Es fragt sich, ob entsprechend das Nacktschneckenleben in Spanien reichere Gegensätze erwarten lässt. Hidalgo's Catalog (XXXIV) giebt mehr und charakteristischere Arten von Portugal an als von Spanien; man mag versucht sein, auf die sicherlich ungenügende Erforschung als Grund hinzuweisen. Gleichwohl lässt sich ein Urtheil mit einiger Sicherheit fällen. Fast alle die Arten, die nach Bourguignat's intensiver Arbeit in Algerien vorkommen, finden ihre verwandten (vicarirenden) Formen in Portugal wieder, ein Umstand, der einerseits in Spanien nicht allzuviel Neues erwarten lässt, andererseit den allgemeinen Folgerungen grosse Festigkeit giebt. Freilich werden sich an manchen Stellen Lücken fühlbar machen, welche eine genauere Kenntniss der jedenfalls sehr eigenartigen spanischen Fauna höchst wünschenswerth erscheinen lassen, aber im Grossen und Ganzen darf man hoffen, in den portugiesischen Formen wenigstens die allgemeinen Grundzüge der iberischen Fauna vor sich zu haben.

Man kann sich fragen, welche Jahreszeit die geeignetste zum Sammeln. Im Allgemeinen wird das Frühjahr als solche angegeben, und ohne Zweifel ist nach der langen winterlichen Regenzeit der Reichthum gerade an Nacktschnecken

über das ganze Land ein ungleich grösserer, erwachsene Parmacellen z. B. sind fast nur dann zu haben, und in Lissabon vertröstete man mich gern auf den März etwa. Andererseits hat der Herbst besondere Vortheile und ist, wie mir scheint, zumal geeignet, über die eigentlichen Standorte Aufklärung zu verschaffen. Die beginnenden Regentage genügen, um die verborgenen Thiere hervorzulocken; von denen, die wir jetzt finden, dürfen wir überzeugt sein, dass sie die warme Zeit gerade an der Stelle, wo sie auftreten, überdauert haben, und wo sie sich jetzt verdichten, da ist bestimmt ein Herd, an dem sie unausgesetzt gedeihen.

Der allgemeine Charakter der einzelnen Landschaften, soweit er der Nacktschneckenwelt günstig oder ungünstig ist, lässt sich vielleicht einigermaassen bezeichnen. Die weiten Sanddünen an der Guadianamündung bilden eine wirkliche Barrière für die Verbreitung, die weiter oberhalb bis Mertola durch Waldmangel nicht gerade beträchtlich vermindert wird. Algarbiens fruchtbare Küstenstriche sind gut angebaut, aber die Art der Cultur ist den Schnecken nicht hold. Das Land ist ein Garten vereinzelter Fruchtbäume, eine grosse Plantage von Feigen und Mandeln, Johannisbrod und Orangen, aber der Boden wird regelmässig umgestürzt, und es kommt kein Kraut- und Graswuchs auf, ja man liebt es, die Feigen zu bequemerer Ernte breit candelaberartig auf der Erde hinzuziehen. Lehmwälle mit Agaven und Cactus bilden die Grenzen der Besitzungen: wo Wein wächst, wird er in niedrigen Stöcken am Boden gehalten.

Mit dieser Region contrastirt die wasserreiche Serra von Monchique mit ihren Hainen von Kastanien und Korkeichen auf das Vortheilhafteste und darf in der That als ein Centrum gelten. Aber schon, wenn man ihre gewundenen Kämme nach Norden hinabreitet, macht sich der Mangel an Hochwald fühlbar. Ein gleichmässiger Haidebusch überzieht die Hänge und geht in die wellige Cistussteppe des Alemtejo, das Mato, über. In der Nähe der sehr zerstreut liegenden Ortschaften erhebt sich bisweilen frischerer Baumwuchs, und hier mögen die Nacktschnecken besser fortkommen. Einen ähnlichen Charakter, allmählich mit Ackerbau und Olivenhainen, dürfte das Land bis zum Tejo bewahren; namentlich werden die westlichen Niederungen des Sado mit ihren Salzlagunen als öde und sandig geschildert und gelten naturhistorisch noch in Portugal selbst fast als Terra incognita. Schwerlich dürften

hier Besonderheiten zu erwarten sein. Jedenfalls versprechen die meist mit Ulex- und Erica-Arten, an denen Portugal so artenreich ist, bestandenen Flächen geringe, wenn auch vielleicht charakteristische Ausbeute. Die Serra da Arrabida am Cap Espichel macht wohl eine Ausnahme, die sich aber nach der geologischen Unterlage (Kreide und Tertiär) und dem, was von dort bekannt geworden, sicherlich nicht mit dem Foyait von Monchique messen kann. Ein wesentlich neues Moment tritt beim Cabo de Rocca in der granitischen Serra von Cintra hinzu, dem letzten Ausläufer der Serra Estrella. Und nun findet man nach Norden mit der zunehmenden Regenmenge einen reicheren Laubwald und grüne Flussniederungen am Mondego, dann wieder in der Vouganiederung. Freilich wird auch hier das günstige Terrain immer wieder, namentlich gegen den Ozean hin, durch lange sandige Haiden und Kiefernwälder unterbrochen; aber je weiter nach dem Douro zu, desto mehr nimmt die Gegend das wechselnde Ansehen etwa einer thüringischen Landschaft an, und jenseits des Flusses nach Braga hin bedeckt ein üppiges Grün überall den Boden; Wiesen wechseln mit Feldern, um jedes Feld ein Graben und Rasenstreif und eine Baumeinfassung, an der sich üppig die Rebe hinaufrankt, hier ist das Eldorado der Nacktschnecken, wo nicht an Arten, so doch an Individuenzahl. Das Maximum der Bedingungen vereinigt endlich in sich das nördliche Gebirge, von dem ich Gerez kennen lernte. Unten am Flusse die üppige Cultur, in den Schluchten eine reiche Vegetation von Lorbeer, Erdbeerbaum, grossen Eriken etc., in der Höhe ein grasbedecktes oder nacktes, wasserreiches Gestein, auf dem die *Capra hispanica* und der Wolf, wenn auch vereinzelt, hausen. Hier erreichen unsere Schnecken den grössten Körperumfang.

Es wäre äusserst undankbar, wollte ich die Namen der Herren verschweigen, die mich überall, sei es mit ihrer Localkenntniss und Sammelerfahrung, sei es mit ihren Schätzen, freundlichst unterstüzten. Herr Professor Barboza du Bocage öffnete mir die Schätze des Lissaboner Museums und liess mir unausgesetzt seinen werthvollen Rath zu gute kommen. Die Herren Albert Girard und der leider inzwischen jung dahingeraffte Arruda Furtado in Lissabon, die Herren Professor Paulino d'Oliveira, Moller und José Maria Rosa de Carvalho in Coimbra und endlich die Herren Isaac Newton, Eduardo Segueira und Augusto Nobre in Oporto haben mich zu grossem Danke verpflichtet, den ich mit Vergnügen auch hier ihnen ausspreche.

Das europäische Gesammtgebiet.

Seit Bourguignat's grossem Werke über Algerien sind die malakologischen Schöpfungsgebiete Europas wohl nicht wieder mit annähernd gleicher Gründlichkeit erörtert worden, und wenn im Folgenden der Anschluss und die Beziehungen der westlichen Fauna untersucht werden soll, so muss nothwendiger Weise auf die allgemeinen Sätze dieses Forschers immer wieder, pro oder contra, zurückgegriffen werden, daher hier das Wichtigste zusammengestellt werden mag. Bourguignat kommt zu folgenden Schlüssen:

Durch Europa zieht sich zwischen 35° und 46° eine Schöpfungszone die Bergketten entlang, vom Atlantic bis zum Kaspisee.

Alle nördlichen Arten stammen aus dieser Zone.

Umgekehrt ist im Süden jede Species localisirt und wohnt unveränderlich an Ort und Stelle.

Die Schöpfungszone hat drei Centra: a. das spanische, von den Pyrenäen bis zum Süden von Marocco, Algier und Tunis, westlich nur bis zur Garonne, — b. das alpine, von den französischen Alpen bis zum Schwarzen Meere mit Italien und Griechenland, — c. das taurische, der Taurus bis zum Kaspisee und Persien, mit dem Kaukasus, der südlichen Krim, Creta, Cypern und dem Libanon.

Im Süden des ganzen Gebietes, von der Sahara bis Persien, ist die Schöpfung erloschen.

Das alpine Centrum allein hat die europäischen Formen geliefert; das taurische hat keine Strahlen ausgesandt, da von jeher das Schwarze Meer die Schranke bildete.

Jede Art hat nur einen Herd.

Alle Arten stammen von den Bergen.

Jedes Centrum hat eine Specialfauna.

Im Norden hat jede Art einen viel grösseren Bezirk als im Süden (200 : 1).

Im Norden ging die Acclimatisation von Süd nach Nord.

Der maritime Einfluss ist im Norden gleich Null, mit Ausnahme der Strecke von Biarritz bis zu den britannischen Inseln, wo sich der Golfstrom geltend macht, im Süden ist er colossal, Beweis eines alten Littorale.

Arten, die zufällig transportirt werden (mit Ausnahme derer, die maritimem Einfluss unterliegen) können nur von Nord nach Süd und von Ost nach West und nicht umgekehrt acclimatisirt werden.

Nordafrika ist artenarm, es bildet nur ein Annex von Spanien.

Ich werde mich oft genug mit diesen Ansichten auseinander zu setzen haben, denn ich verdanke vieles werthvolle Material verschiedenster Herkunft einer Reihe von Freunden, die ich an den betreffenden Stellen erwähnen werde. Es hat mir die Verallgemeinerung vieler Schlüsse ermöglicht. Mögen sie alle meiner herzlichsten Dankbarkeit versichert sein.

Noch mag eine Bemerkung bezüglich der Nomenclatur vorausgeschickt werden. In sehr vielen Fällen deckte sich eine Nacktschneckenart mit den von meinen Vorgängern gegebenen Beschreibungen nicht, da ihre Methode, nach dem Aeusseren einzutheilen, häufig Varietäten zumal der Färbung unter andere Species zu subsumiren verleitet. Soweit es anging, habe ich die Aufstellung neuer Namen vermieden und nur den alten meist einen anderen Umfang gegeben.

Erstes Kapitel.

Die paläarktischen Raublungenschnecken, Pulmonata rapacia.

Die Familie der Testacelliden oder Agnathen, von denen Fischer bereits, wenn auch in anderem Sinne, die Selenitiden abtrennte (XVIII), kann schwerlich aufrecht erhalten werden, weil die Thiere einen polyphyletischen Ursprung haben, daher ich sie, soweit ich sie selbst untersuchen konnte, in vier Familien auflöse.

Erste Familie.
Vitrinenähnliche Raubschnecken. Rapacia vitrinoidea.

Plutonia (Viquesnelia) atlantica Morelet.[1])

Taf. 1, Fig. 1—13. Taf. 9, Karte III.

Morelet bezeichnet mit Recht dieses Thier als die interessanteste Schnecke der Azoren. Er und Drouet hatten das Unglück, erst später auf diesen Punkt aufmerksam zu werden, daher denn die kleine Anzahl, die sie sammelten, unbeachtet sich verloren hat.

Vorkommen und Lebensweise. Bis jetzt ist die Schnecke nur auf S. Miguel gefunden, wo sie nach Morelet ziemlich selten sein soll, in den Umgebungen von Ponta Delgada und im Thal von Furnas, unter Steinen, sowie am Fusse von Mauern, die von der Vegetation der Gärten beschattet

[1]) Anmerkung. Es möchte von einigem Vortheil sein, darauf hinzuweisen, dass Wollaston (LXXVI) noch *Viquesnelia* schreibt, lediglich, weil derselbe mit den Sammelangaben anderer Forscher betreffs der atlantischen Inseln so äusserst kritisch zu Werke geht.

werden. Die Angabe könnte zu der Vorstellung verleiten, dass wir es mit einem durch die Gartenkunst eingeschleppten Thiere zu thun haben. Die Frage tritt um so mehr in den Vordergrund, als der einzige lebende Vertreter der Gattung, Fischers *Viquesnelia Dussumieri* (*Clypeicella Dussumieri* Val.) in Mahé sich finden soll (XIX). Um so wichtiger ist es mir, dass ich die Frage verneinen kann. Ich traf die Schnecke an Oertlichkeiten, die als der eigentliche Zufluchtsort der indigenen Fauna gelten müssen, und nicht nur auf S. Miguel, sondern ebenso auf Fayal, woraus es wahrscheinlich wird, dass sie über die sämmtlichen Inseln, zum Mindesten auch über die Mittelgruppe, verbreitet ist. Auf S. Miguel fehlt sie nach meinen und Herrn Chaves Erfahrungen in der näheren Umgebung der Hauptstadt, resp. in deren Garten- und Culturbezirke, und ich vermuthe, dass die französischen Forscher den Umkreis nicht ganz eng gezogen haben. Wir fanden sie zuerst auf der Höhe über der Stadt, nach ein- bis zweistündigem Aufstieg, am Fusse des Pico de Carvão, vereinzelt unter Sphagnum und Lebermoosen (von hier giebt sie auch Walcker an VII), etwas zahlreicher unter den Schollen von Haideerde, die unter den Bogen eines stattlichen Aquaeducts zum Querwall aufgehäuft und völlig zusammengesackt waren. Letzteres ist von besonderer Wichtigkeit, insofern es die unterirdische Lebensweise der Schnecke bezeugt. Sehr vereinzelte Exemplare trafen wir wieder auf den Höhen des Kraterkessels von Sete Cidades unter ähnlichen Bedingungen wie die ersten, und in halber Höhe im Südwesten der Insel bei Ginetes, in der halbwaldigen Schlucht unter Steinen. Endlich glückte es mir, ein Paar Thiere auf dem schmalen Grate der Caldeira von Fayal zu erbeuten, wo der Nordsturm heftige Regenschauer auf die kleinen, vom Winde kammartig geschärften Grashügel und armtiefen Sphagnumpolster ergoss, dass in den verborgenen Rinnsalen kleine Wasserbäche dem Schwammboden entrieselten. Wiewohl die Feuchtigkeit ein Paar Arionen über das Gras herausgelockt hatte, waren die Plutonien doch nur durch Umstürzen der Grasbüschel in der Erde zu finden. So ist die Schnecke als ein ächtes Kind der Azoren anzusehen, das nach Testacellenart ein unterirdisches Dasein fristet.

Mit den Testacellen theilt sie die Ernährung. Herr Chaves beobachtete eine, wie sie einen Regenwurm verschlang, ich fand, entsprechend, nichts Anderes als je einen Regenwurm im Magen.

Aeusseres. Furtado (XXI) weist darauf hin, dass Drouet's Beschreibung besser als die Morelet's (XV, XLIII); auch dessen Abbildung (jedenfalls nach flüchtiger Reiseskizze) wird getadelt. Die Fühler sind zu lang und zu stark geknöpft, die hintere Mantelhälfte zu sehr gebuckelt, die Runzelung und Farbe nicht zutreffend. Umgekehrt haben Furtado's Figuren zu spitze Fühler; auch kam mir die eigenthümliche Stellung mit erhobenem Hinterende (XXI Fig. 3) bei längerer Beobachtung nicht zu Gesicht. Sie kommt natürlich vor, kann aber nicht als besonders charakteristisch gelten. Kurz, ich beginne die Beschreibung von vorn. Das höchstens 2 cm lange Thier ist in den Längenverhältnissen limaxartig, dabei aber ausserordentlich stark von der Seite her comprimirt, wie man an der äusserst schmalen Sohle wahrnimmt (Taf. 1. Fig. 1a). Diese ist durch Rinnen dreifelderig. Der Rücken vom Mantel an ist stark gekielt, namentlich bei ermattenden Exemplaren wie ein Tritonenkamm. Die Ommatophoren sind in der That ziemlich klein. Die Schale ist völlig vom Mantel überwachsen, ohne Porus; der fast glatte Mantel springt nach hinten ein wenig vor, d. h. er ist vom Kiel durch eine kurze weisslich schimmernde Querfurche geschieden. Die Athemöffnung rechts ziemlich weit hinten. Die Runzelung vorn unbedeutend, hinten durch Furchen in polyedrischen Feldern, die als einzelne Runzeln am Schwanzende zum Theil gekielt und mit feinen Drüsenporen versehen sind, wie Furtado's Fig. 4 sie etwas stark und schematisch, aber richtig darstellt. Vorn ziehen die üblichen vier Furchen hin, in normaler Anordnung, die doppelte mediane Nackenfurche, die sich zwischen den Ommatophoren gabelt, und mehr divergirend die beiden seitlichen, von denen in Fig. 1 die rechte etwas sichtbar.

Von einer Nasenrinne oder einem Nasenwulst ist unter der Mantelkapuze nichts zu bemerken.

Der Schleim ist klar und spärlich, die Haut macht denselben trockenen Eindruck, wie etwa die unserer *Amalia marginata*, doch ohne den Firniss. *Plutonia* ist die trockenste Schnecke der Azoren.

Die Färbung verdient besondere Beachtung. Die meisten Thiere sind schwärzlichgrau, mit etwas gelb besonders in der Nieren- oder Schalengegend des Mantels (Fig. 2), auch die Sohle ist dunkel, und zwar die Seitenfelder so gut wie die Mitte. Wie wir es von *Amalia* kennen, ist oft (durch irgend

welchen Thätigkeitszustand als Interferenzerscheinung) die Mitte dunkler als die Seiten. Natürlich bleibt der Rücken unter der Mantelkapuze hell, doch so, dass das dunkle Colorit ziemlich weit nach hinten vordringt. Thiere, die etwas weniger dunkel sind, nehmen ein verschieden tiefes Chocoladenbraun an, das namentlich nach dem Tode ins Rothbraune übergeht (Fig. 3). Der Mantel ist auffällig durch seine asymmetrische Zeichnung. Auf der rechten Seite geht eine dunkle Binde am Rande entlang, nach hinten verschmälert und am Hinterende ein wenig nach links umbiegend (Fig. 1 und 2), die linke Seite ist entweder gleichmässig wie die Mitte, oder es bildet sich auch hier am Rande ein schmälerer Streif dunklerer Flecken aus (Fig. 3). Alle diese Thiere sind auf der dunklen Erde, wenn man die Grasnarbe abhebt, schwer zu erkennen, sie liegen träg da, selbst erdfarben. Völlig abweichend fand ich auf Fayal neben dunkeln ein helles Exemplar (Fig. 4), hinten auf den Runzeln schwach grau schimmernd, vorn mit einem Anflug des röthlichbraunen Tons; auch schienen die Thiere von Fayal insofern eine Art Varietät darzustellen, als sie weniger scharf gekielt und namentlich in Alkohol dicker waren. Für die Entwickelung nicht unwichtig war ein im Kriechen kaum 3 mm langes, sehr schmales Thierchen, ebenfalls von Fayal, von denselben Proportionen, ebenso geschlossenem Mantel wie die alten, auch dieses weisslich, wie das zuletzt geschilderte. Nach den Spuren von Färbung bei der hellen Form erscheint sie nicht als ein plötzlich und sprungweise eingetretener Albinismus, sondern als das hellste Glied einer Farbenscala, und andauernder Sammelfleiss dürfte zweifellos die noch fehlenden blasseren Stufen auftreiben.

Schale. Das kleine flache Schälchen, von dem der Limaces nicht allzu sehr verschieden, füllt seine Tasche ganz aus. Seine Form erhellt aus den Fig. 9 und 10. Schwach ausgehöhlt, ist es insofern etwas differirend, dem Charakter solcher rudimentären Schalen entsprechend, als der Kern oder Wirbel, der hinten excentrisch liegt, bald als ein Windungsrest seitlich heraustritt (Fig. 9), bald nur aus der schmalen Streifung im hinteren Umfange bestimmt werden kann (Fig. 10). Die continuirliche Conchiolinmembran mit den gewohnten Rillen enthält bei jüngeren Thieren (Fig. 10) nur am Hinterende eine etwas kräftigere Kalkeinlagerung, die sich bei älteren (Fig. 9) verschwommen weiter nach vorn ausdehnt. Bei stärkerer Vergrösserung er-

scheinen die Kalkmassen von dem unregelmässig rundlichen Umriss wie bei den Nacktschnecken im Allgemeinen. Man kann an der jüngeren Schale noch bemerken, dass einige Kalkwülste am hinteren Rande den Verlust des seitlich heraustretenden Wirbels andeuten. Einem solchen jüngeren Schälchen entsprechen Furtado's Abbildungen. Dieses Schälchen sollte der fossilen *Viquesnelia lenticularis* gleichen, es wurde dann ein Schälchen von Mahé hinzugenommen als *Viquesnelia Dussumieri* (XIX). Vergleicht man die Abbildung, die Deshayes gab (XIV), genauer, dann schwindet sofort alle Aehnlichkeit, die zweite Art aber von Ostindien oder den Seychellen zeigt zwar einen schwach heraustretenden Windungsrest, doch kann ein solches Schälchen, wie wir jetzt wissen, von den verschiedensten Punkten aus erreicht werden, und bei der *Viquesnelia Dussumieri* hat wohl eine Zonitide die beschalte Ausgangsform abgegeben, man hat an *Mariella* gedacht. Darum schliesse ich mich Stabile an, der die azorische *Viquesnelia* in *Plutonia* umänderte (LXX).[1])

Anatomie. Die inneren Verhältnisse weisen die Schnecke, soweit die Verdauungsorgane in Betracht kommen, den Testacelliden zu, mit unbedeutenden Ausnahmen. Der Pharynx zwar ist mässig gross, höchstens wie bei einigen Daudebardien, nicht von der Ausdehnung wie bei den Testacellen selbst, auch schaut die Zungenscheide hinten frei heraus. Auch wird er blos durch die gewöhnlichen Muskenbündel am Ende gehalten und nicht, wie bei *Testacella,* durch viele. Ein physiologischer Ersatz, der aus dem Bedürfniss starker Retensionsfähigkeit bei Bewältigung der gewaltigen Beute entspringt, wird durch zwei flache Muskelbänder gebildet, welche von seiner oberen Fläche in der hinteren Hälfte nach aussen von den Speichelgängen gerade hinauf nach der Nackenhaut ziehen. Zwei feine Protrusoren fassen hinten am Schlundkopf an und ziehen über ihn hinweg divergirend nach vorn zu den Seiten des Mundes. Ein starker Kiefer ist vorhanden, aber doch nur hell weiss und nicht braun conchiolinisirt. Furtado bildet ihn (XXI Fig. 8) so ab, dass der untere Rand in der Mitte winkelig geknickt ist. Man muss hinzufügen, dass er (Taf. 1. Fig. 5) dem gewöhnlichen Limaciden- oder Vitrinenkiefer gleicht,

[1]) Anmerkung. Allerdings findet sich der Gattungsname *Plutonia* auch bei den Trilobiten.

doch ohne den scharfen mittleren Zahnvorsprung, dass sich ihm aber von hinten her secundär eine Platte angelagert hat oder von ihm sich herabschiebt, die den Winkel bildet. Die Zunge ist wie bei den Testacelliden gefiedert, ihre Formel 50 bis 52 (19 + 1 + 19). Ein kleiner Mittelzahn ist vorhanden, von dem nach der Seite die schlanken pfriemenförmigen Zähne beträchtlich sich verlängern, um endlich sich continuirlich wieder ein wenig zu verkürzen. Es fehlt den Zähnen der hakige Ausschnitt der Testacellen, sie erinnern mehr an die Daudebardien. — Die Speicheldrüsen gewöhnlich. — Die erste Darmwindung, der Magen, lang und weit, doch kaum so muskulös wie bei den Testacellen, die zweite und dritte kurz und wenig gewunden. Nachher biegt der Enddarm oder eine vierte Windung, die den Testacellen fehlt, wie bei jeder gewöhnlichen Pulmonate, nach vorn zum rechten Lungenrand, um sich am Athemloch zu öffnen. Die Mitteldarmdrüsen gewöhnlich.

Sehr bemerkenswerth sind die Genitalien (Fig. 11—13). Alle Theile sind hell. Ich untersuchte ein Thier von S. Miguel in Ponta Delgada (Fig. 11 und 12), ein anderes von Fayal später (Fig. 13). Die Unterschiede sind unbedeutend. Die Zwitterdrüse einfach, der Zwittergang grob oder fein gewunden; Eiweissdrüse, Ovispermatoduct gewöhnlich. Die Prostata, eine kurze Strecke frei, geht in ein weites gerades Vas deferens über, das in einen kleinen, retractorlosen Penis mündet. Dieser hat eine drüsige Aussackung, als wenn er aus zwei parallelen Schläuchen bestände; bei dem Thiere von Fayal ist die weissliche Drüse stärker abgetrennt (Fig. 13). Der Oviduct ist nach der Abtrennung von der Prostata zunächst ziemlich eng, dann erweitert er sich, nachdem er den Blasenstiel aufgenommen (das kleine kugelige Receptaculum hängt am distalen Ende des Eisamenleiters), nachher schwillt er wieder ab und zieht zum Penis herab, worauf noch ein längeres Atrium folgt. Die Anschwellung, welche Furtado für eine Drüsenstrecke nahm, enthielt bei dem Thiere von S. Miguel vielmehr im Inneren eine starke durchbohrte Muskelpapille (Fig. 12), hauptsächlich aus Ringfasern, die Pfeilpapille, bei dem Thiere von Fayal ist auch über der Papille die Pfeildrüse völlig ausgebildet, wie bei den atlantischen Vitrinen. Die Genitalöffnung liegt weit vorn. Von einer Kreuzung des Penis mit dem rechten Ommatophoren kann bei dem Mangel eines Retractors nicht die Rede sein.

Die Niere gewöhnlich. Die Urinkammer zeichnet sich durch einen hinteren nach rechts unter den Enddarm vorspringenden Zipfel aus (Taf. 1. Fig. 6 und 7). Vorn beginnt der Ureter weit und rückläufig und biegt dann über jenen Zipfel nach rechts hinüber, um mit dem Enddarm zum Athemloch zu ziehen. Lunge wie bei *Limax*, doch mit kaum hervortretendem Athemgewebe, vielmehr auffallend glatter Oberfläche. Herz gewöhnlich, an der Seite der Niere.

Die Ommatophorenmuskeln, welche die Retractoren für die kleinen Fühler abgeben, entspringen getrennt, aber dicht neben einander, unter dem hinteren Mantelende und nehmen die beiden Pharynxretractoren zwischen sich. Wir haben es mit einem bis zur Wurzel in seine vier Componenten gespaltenen oder noch nicht verwachsenen Spindelmuskel zu thun.

Der Schlundring ohne Besonderheiten. Die Hirnganglien mit kurzer Commissur, die Connective ziemlich lang, die Visceralganglien leidlich verschmolzen, die Pedalganglien in ganzer Breite an einander gelagert.

Semper'sches Organ fehlt.

Fussdrüse kaum sichtbar, jedenfalls, weil sie sich in der schmalen Sohle versteckt.

Ueber Blutlauf und Hautsinus durch Schnitte mich zu informiren, war mir das Material zu kostbar, denn es hätte bei der Kleinheit des Objectes gewiss einer Anzahl Thiere selbst zu unsicherem Resultate bedurft. Immerhin mag bemerkt werden, dass Morelet die Aehnlichkeit des Integumentes mit dem von *Testacella* auffiel, ohne dass er sonst beide Thiere vereinigt. Ich kann den Eindruck bestätigen.

Zweite Familie.

Hyalinenähnliche Raubschnecken. Rapacia hyalinoidea.

Testacella Cuvier.[1])

Taf. 2. Fig. 1—10. Taf. 9. Karte III.

Von dieser in ihren Arten mannigfach umstrittenen Gattung kommt nach meiner Erfahrung nur *T. Maugei* Fér. in Portugal und auf den Azoren vor. Ich fand sie auf S. Miguel und S. Maria unter Verhältnissen, welche vielleicht auf historische Einwanderung deuten, d. h. mehr in der Uferzone oder doch im Gebiete des Culturlandes, den Quintas, nicht aber auf den Moos- und Haideländereien der Kraterränder. Doch wurde auch ein Exemplar bei Ginetes erbeutet, unter der indigenen Fauna. Nach Morelet ist sie auf den Azoren allgemein verbreitet, und auch das weist für ein schwer wanderndes und in seinen geographischen Grenzen scharf begrenztes Thier vielleicht auf ältere Einwanderung hin. Kurz, ich möchte gerade hier die Frage offen lassen. Für Portugal giebt sie Morelet (XLIV) von Algarve bis zur Breite von Coimbra an; ich besitze sie verschiedentlich auch von Oporto; sie fehlt wohl nirgends, ausser auf den höheren Gebirgen und in den allerdings umfangreichen Steppen, in denen ich wenigstens keine fand und die auch kein passendes Terrain für sie abzugeben scheinen. Fetter, thoniger, regenwurmreicher Boden wird ihr mehr behagen. Anfangs schien es mir, als wenn die Thiere von S. Miguel etwas heller wären (Taf. 2. Fig. 1), indem auf hellgelblichem Grunde das punktirte Pigment sich lediglich an die den Blattrippen einer dicotylen Pflanze ähnelnden Furchen hielt. Doch fällt solcher geringer Unterschied wohl nicht aus dem Rahmen der allgemeinen unbedeutenden Farbenvarietäten heraus. Hidalgo's Verzeichniss (XXXIV) giebt auf Grund verschiedener Autoren (Gassies und Fischer, welche die eine ganz unsichere Nacktschnecke Morelet's hierher beziehen, Pfeifer) auch

[1]) Anmerkung. Leider ist es mir nicht mehr möglich, auf die inzwischen (1888) erschienene gründliche Bearbeitung der *Testacella haliotidea* von Lacaze-Duthiers (Arch. de Zool. expér. et génér. V) einzugehen. Ich muss den Vergleich den Lesern überlassen.

die *T. haliotidea* Drap. von Portugal an, ebenso Westerlund. Ich finde mit Morelet nur die *Maugei.*[1])

Hesse zieht ein Exemplar von Tanger (XXVII) mit einigem Zweifel zu *T. bisulcata* Risso, welche nach Kobelt's Catalog (XXXVII) in den Seealpen und Oberitalien, nach Westerlund in Südfrankreich, Oberitalien und Marocco sich findet, nach Hidalgo allerdings in Spanien, nach Gassies und Fischer (XXII) ausser in der Provence auch als Varietät bei Constantine, worauf wohl auch Bourguignat's *T. Fischeriana* beruht (VII). Ich erwähne diese Angaben nur, weil es bei der vielfachen Uebereinstimmung nordafrikanischer und südspanisch-portugiesischer Typen nicht unwahrscheinlich wäre, dass wir auch die *bisulcata* in Algarve zu ermitteln hätten. Bemerkt sei aber ausdrücklich, dass mir die *Maugei* auch von dieser Südprovinz vorliegt, von wo sie bekanntlich nach Norden am Mittelmeergestade bis Britannien (hier eingeführt) sich verbreitete, wie sie andererseits auf Madeira und Teneriffa sich findet. Von den acht Arten, die Gassies und Fischer aufzählen, sind vier fossil und vier lebend, Westerlund hat neuerdings fünfzehn, v. Martens beschränkt sich wieder auf zwei, die *Maugei* und die *haliotidea*, mit den Worten (I): „Bei der schwierigen und immer wieder angefochtenen Unterscheidung mehrerer europäischer Arten scheint die längst bekannte Art (*haliotidea*) auch die verbreitetste zu bleiben und das Areal der Gattung gänzlich zu erfüllen. Die Engländer kennen sie von London, Devonshire, dem südlichen Irland und den normannischen Inseln, in Frankreich ist sie jedenfalls die häufigste. Calcara giebt sie von Palermo, Bivona von der Insel Ustica, Cantraine von Rom und Triest an, Graells von Madrid, Morelet von Bona und Philippeville, Lowe von Madeira, Webb und Berthelot von Gran Canaria, während Morelet in Portugal nur *Testacella Maugei* fand.

[1]) Anmerkung. Eine Bemerkung Taylor's (on the specific distinctness and the geographical distribution of *Testacella scutulum.* Journ. of Conchology, July 1888), wonach Gassies und Fischer in Bezug auf die Geschlechtswerkzeuge *Test. haliotidea* und *Maugei* verwechselt hätten, kann leicht die Verwirrung vergrössern. Wie mir ihre Figur (Pl. I. Fig. 15) zu zeigen scheint, haben diese Autoren in der That die *Test. Maugei* vorgehabt, aber das Vas deferens nicht bis zum proximalen Ende des Penis verfolgt, allerdings auch ein Irrthum. Pollonera's *Testacella dubia* von Turin würde ich, nach den Abbildungen der Genitalien wenigstens (Bollet. dei Mus. di Zool. ed Anat. compar. della R. Univ. di Torino IV. Tav. I. 1889), für identisch halten mit *Test. haliotidea.*

Wir dürfen aus jenen Angaben nur das schliessen, dass eine *Testacella,* und zwar eine von *haliotidea* auf den ersten Blick nicht auffallend verschiedene alle jene Länder bewohnt." Noch heute möchte ich diesen Standpunkt mit geringer Verschiebung, die zunächst auch den atlantischen Inseln nur die *T. Maugei* zuweist, im Ganzen einnehmen, trotz der inzwischen auf das halb rudimentäre, wenigstens in seiner Bedeutung als Schutzorgan abgeschwächte und daher nicht allzu typische Schälchen gegründeten erhöhten Artenzahl.

Ich hatte ein Thier von Triest, das ich der Güte meines Freundes v. Graff verdanke, und das nach dem Vorkommen die *T. haliotidea* sein würde, längere Zeit lebend, ich konnte einige Exemplare, die Herr v. Maltzan von Sardinien und Corsika mitbrachte und die nach gleicher Bestimmung als *T. Gastroi* Issel zu gelten haben, prüfen. Sie unterschieden sich nach der Anatomie nicht von der *bisulcata* nach Gassies und Fischer; ich stehe nicht an, sie der *haliotidea* wiederum unterzuordnen. Eine *T. Companyoni* Dup. aus den Ostpyrenäen schulde ich Herrn Goldfuss; auch sie steht, wiewohl einige Unterschiede vorhanden, der *haliotidea* ganz nahe, trotzdem sie von Westerlund der anderen Section, als deren Typus die *T. Maugei* gilt, zugetheilt wird — ein Beweis mehr für die taxonomische Unzulänglichkeit der Schale. Und so mögen die anatomischen Unterschiede beider Arten hier Platz finden, um zugleich das von den Franzosen 1856 begonnene Werk möglichst zeitgemäss fortzuführen.

Verdauungsorgane. Ueber die Bewaffnung des Pharynx füge ich nichts Neues hinzu. Die Zunge mit den groben in Fiederreihen gestellten und hinten hakig ausgeschnittenen Zähnen ist bekannt genug. Ebenso wissen wir, dass die Ausdehnung der äusseren Wand des Schlundkopfes mit seinen Muskeln nach hinten so weit überhand nimmt, dass die Zungenpapille nicht mehr hinten herausschaut, sondern weit vorn ins Innere, etwa in die Längsmitte, zu liegen kommt. Sie liegt in der oberen Rinne des langen, vorn löffelartig gebogenen Knorpels, über dessen vordere Lippe sich die Radula hinwegzieht oder vielmehr in der des ebenfalls rinnenförmigen Zungenretractors, der die Knorpelrinne ausfüllt und mit dem Knorpel zusammen bis zum Hinterende der Pharynx reicht. Feine Muskelbündel sind als Antagonisten zwischen der Unterseite der Knorpellippe und dem vorderen Pharynxboden ausgespannt, ihre Bodeninsertion liegt weiter vorn, als die obere. Endlich

sind noch einige Bündel aus dem Innern des Schlundkopfes zu nennen; sie liegen auf den oberen Knorpelrändern und befestigen die Zunge seitlich. Der Protrusor des Pharynx entspringt vom unteren Mundumfange und zieht schräg nach hinten zur unteren Pharynxwand vor dem Zungenknorpel. Charakteristisch für die Arten ist der Pharynxretractor, der nach Gassies und Fischer bei *Maugei* aus einem kräftigen Endmuskel besteht (XLII) (Taf. 1. Fig. 2), dem sich bei *haliotidea* (Fig. 1) eine Menge einzelne Bündel zugesellen, die auf der oberen Linie ziemlich median sich inseriren (Taf. 4. Fig. 7 und 8). Die *Maugei* von Portugal stimmt völlig mit der französischen überein, der Muskel besteht, wie Fischer andeutet, aus zwei symmetrischen Hälften, die sich jedoch in etwas scharfe Falten legen, so einen gelegentlichen Zerfall in einzelne Bündel andeutend; wie die *haliotidea* verhalten sich die Thiere von Triest, Sardinien und Corsika; auch *Companyoni* schliesst sich an, wiewohl eine Anzahl der kleinen Retractorbündel sich an der Decke, nahe der dorsalen Medianlinie inserirt. Ueber den Ursprung der Pharynxretractoren siehe unten.

Die Darmverhältnisse lassen sich an der Abbildung der *Daudebardia Saulzyi* illustriren (Taf. 2. Fig. 11), oder sie sind dieselben, wie bei *Plutonia*, wenn man die vierte Windung sich wegdenkt und die dritte sich stark verlängern lässt bis zum After, der hinten unmittelbar mit der Athemöffnung zusammenfällt. Fischer zeichnet (l. c. Fig. 2) die Biegungen etwas weiter, als ich es sah, wodurch der Darm zu lang wird, ein ziemlich gleichgültiger Umstand, wenn nicht gerade die Kürze für den Fleischfresser charakteristisch wäre. Die erste Windung oder der Magen (vom engen Oesophagus abgesehen) ist bekanntlich sehr starkwandig und muskulös, namentlich mit Ringfasern, es entsteht ein vorn kolbiger, nach hinten verengerter Theil, der sich ein Stückchen vor den Lebergängen scharf vom gewöhnlichen Darme absetzt. Das vordere erweiterte Ende wird durch zwei Muskelblätter an der Nackenhaut befestigt, neben dem verschmälerten Abschnitte dahinter liegen die Speicheldrüsen. Wiewohl auf dem Querschnitt dieses Abschnittes das Innere ausserordentlich durch vorspringende Längsfalten verengt wird, so glaube ich doch, dass es sich weniger um eine Absonderung von Fermenten, überhaupt um einen verdauenden Abschnitt handelt, als vielmehr lediglich um genügende Erweiterungsfähigkeit und Festigkeit zur Aufnahme des colossalen Bissens

(s. *Daudebardia*). Denn der Lumbricus wird ganz verschlungen, wie Fischer es abbildet (l. c. Tafel 2. Fig. 1 D). Auch ich sah die italienische *Testacella* einen viel grösseren Wurm, als sie selbst war, ungefähr in der Mitte fassen und ihn allmählich, jedenfalls im Laufe von mehr als einer Stunde verschlingen, wobei nur das eine Stück übrig gelassen wurde, um welches die eine Hälfte die andere überragte. Die Schnecke war ähnlich verkürzt, wie in der Figur Fischer's, ohne je die Fühler zu zeigen und stets mit dem Vorderende nach unten gekrümmt. Aller fünf bis zehn Minuten schienen stärkere Schlingacte einzutreten, indem sie sich eigenthümlich aufbäumte und das Kopfende vollständig nach unten zurückbog. Nach der Mahlzeit sass sie zusammengezogen und ruhig mit versteckten Fühlern, ein unscheinbarer Klumpen. Der Wurm lebte während des Fressaktes und entleerte Koth, eine Betäubung, wie bei Scolopenderangriffen trat nicht ein. Es ist natürlich, dass der Fressact eine gewaltige Anstrengung sein muss, ist doch der Pharynx das umfangreichste Organ des ganzen Körpers geworden. — Die Speicheldrüsen sind durch viele kräftige Arterien mit dem Magen verbunden, wie denn überhaupt die Gefässe stark und reichlich vorhanden sind. Die Mitteldarmdrüsen gewöhnlich und, wie es bei carni- und fungivoren Schnecken üblich zu sein scheint, sehr hell (gegen das Dunkelbraun bei Pflanzenfressern), ein Färbungsunterschied, der functionelle Bedeutung haben möchte, zumal bei der Energie der Fleisch-Auflösung und -Resorption (siehe unten), und es wäre wohl angezeigt, wenn man mit Frenzel die Molluskenleber als ein Hepatopankreas ansieht, künftig an frischem Materiale zu untersuchen, ob hier nicht die pankreatische Anlage und Absonderung bei Weitem überwiegt; die rechte Leber nimmt die zweite und dritte Darmwindung auf; die linke, freie, reicht mit einem Zipfelchen bis ins Gewinde des kleinen Schälchens, wo sie sich dem Ursprunge des Pharynxretractors von rechts dicht anschmiegt.

Die Genitalien sind ungefärbt. Die Zwitterdrüse ist, so lange klein, auffallend tubulös (Taf. 2. Fig. 7), wohl ohne wesentliche Bedeutung. Der Zwittergang mässig geschlängelt, kleine kugelige Vesicula seminalis, Eiweissdrüse und Eisamenleiter gewöhnlich. Von hier an gehen die Arten auseinander, bei beiden kreuzt sich der Penis mit den rechten Ommatophoren (Fig. 7), und der Penisretractor entspringt von der Mitte des Rückens, aber der Penis selbst zeigt Verschiedenheiten, ebenso wie die Insertion des Blasen-

stieles. Das kugelige Receptaculum, muskulös am Ovispermatoduct befestigt, mündet bei *T. haliotidea* mit kürzerem Stiel (Fig. 9) oben in den langen, bei *Maugei* (Fig. 7) mit viel längerem, unten spindelförmig muskulös erweitertem Stiel weiter unten in den viel kürzeren Eileiter. Eine Patronenstrecke scheint zu fehlen, jedenfalls ist sie kaum dicker, als das Vas deferens. Der Penis der *T. haliotidea* ist lang und gleichmässig und schaltet über dem Eintritt des Vas deferens gegen den Retractor hin noch einen kleinen erweiterten Blindsack ein, der mit dem nichtssagenden vieldeutigen Worte Flagellum oder Coecum penis (L) bezeichnet werden mag (hierin den Daudebardien und Glandinen gleichend), bei *Maugei* mündet das Vas deferens von hinten in die oben spindelförmig angeschwollene Ruthe. Das Flagellum oder Coecum der *T. haliotidea* hat schwerlich mit einer Secretion etwas zu thun, dürfte vielmehr bei der Copula die äusserste Penisspitze (eine Art Glans) abgeben. Schliesslich sei nicht unerwähnt, dass die *T. Maugei* bereits halbwüchsig ganz wohl ausgebildete Genitalien zeigte, während die grössere *Gestroi* von Sardinien nur die Anlage hatte. Der Unterschied rührt wohl von der Fangzeit her; die *Maugei* wurde nach der Sommerdürre in der herbstlichen Regenzeit, die *Gestroi* im Frühjahre erbeutet; es scheint, und nicht nur für diese Schnecke, dass für das niedere Thierleben in Portugal der Beginn der Herbstregen die wahre Frühlingszeit bildet. — Bei der *T. Companyoni* ist das kugelige Receptaculum so kurz gestielt und noch ein Wenig mehr distal inserirt, als bei der *T. haliotidea*, dem Penis, der eben so lang und dünn war, scheint die obere Erweiterung zu fehlen, dafür tritt eine untere ein, die etwa das unterste Achtel umfasst. Eigenthümlich und an die *Daudebardia Saulzyi* erinnernd (siehe unten) ist die Befestigung des Vas deferens an das untere Ruthendrittel durch einen kräftigen Quermuskel. — Die Unterschiede im Pharynxretractor und der Genitalien sind wohl die stichhaltigsten und für schnelle Bestimmung die geeignetsten.

Retractoren. Die Rückzieher des Schlundkopfes, der rechten und linken Fühler entspringen getrennt, wie bei den Arionen, aber mit sehr bemerkenswerther Vertheilung der Fusspunkte. Die Muskeln der Ommatophoren geben zugleich die für die kleinen Fühler ab. Das Wunderlichste ist ihr verschiedener Ursprung bei den Arten. *T. haliotidea* (Taf. 2. Fig. 8) lässt den kräftigen hinteren Pharynxretractor und die zahlreich dazutretenden

Muskelbündel von der linken Sohlengrenze, die durch den Sinus bezeichnet wird (siehe unten), ein wenig darüber oder darunter, ausgehen. Davor gerade, in derselben Längslinie, entspringt der linke Fühlerretractor, ein Bischen vor diesem vom rechten Sohlenrande, also annähernd symmetrisch zum linken, der rechte. Bei *T. Maugei* (Fig. 7) stellt sich der Pharynxmuskel (anscheinend!) als Homologon des Columellaris dar, indem er ganz hinten im Gehäuse links seinen Ursprung nimmt, weiter vorn entspringen die Fühlermuskeln, doch so, dass der rechte, länger als der linke, nicht von rechts, sondern von links, links von der Fussdrüse, entspringt. Der linke ist gerade, wie bei der *T. haliotidea*. Es ist sehr schwer, zu entscheiden, welches der ursprüngliche Zustand ist. Zunächst erscheint die *Maugei* mit ihrer linksseitigen Verdrängung der Muskelinsertionen einem einheitlichen Columellaris näher zu kommen und kann aus schraubiger Auflösung des Spindelmuskels erklärt werden. Weitere Umschau dreht das Urtheil merkwürdiger Weise gerade um.

Das Semper'sche Organ fehlt.

Die Fussdrüse ist stärker noch, als bei den Amalien aus dem Sohlenverbande herausgetreten als ein freier, geschlossener, beliebig geschlängelter Schlauch, so dass sie Fischer (XXII) für eine Vene nehmen konnte. Die Herauslösung deutet gewiss auf den stark abgeleiteten Charakter der Testacellen. Angesichts der von Brock ermittelten Thatsache, wonach bei der Ackerschnecke die einzelligen Drüsenzellen im Allgemeinen nach der Fussdrüse, zum Theil aber nach der seitlichen Rinne über der Sohlenleiste ihre Ausführgänge senden (IX), wäre die Prüfung solcher aberranter Formen, wie sie hier vorliegen, gewiss von Interesse.

Nervensystem und Geruchsorgan. Genauere Nervenanatomie war bei dem spärlichen Vorrath nicht beabsichtigt. Die Hirnganglien, ein wenig von vorn gebräunt, haben eine kurze Commissur zwischen sich. Die Pedalganglien wie bei *Plutonia*; die übrigen sind, wenn auch ohne Commissuren sich berührend, gut getrennt in zwei Commissural-, ein kleineres linkes und grosses rechtes Pallial- und ein ebenso grosses mittleres Intestinalganglion. Aus letzterem kommen Anal- und Intestinalnerv, beide bis zum Enddarm zu verfolgen, aus dem linken Pallialganglion ein Mantelnerv, der zum linken Mantelrande geht, das rechte Pallialganglion aber liefert zwei Nerven, die als Geruchsnerven nachher wieder aufgenommen werden sollen.

Trennt man am Hinterrande das Schälchen ab, so kommt ein gefleckter Mantel zum Vorschein (Fig. 2), links mit einem Falz, in den der Schalenrand sich einfügt, rings mit einem breiten bräunlichen Mantelrande, der sich zwar im ganzen Umfange breit abheben lässt, am meisten aber rechts, wo die Körperhaut zurücktritt, so dass unter und hinter dem derben Mantelrande eine förmliche Höhle zu Stande kommt (Fig. 5). In der hinteren Kante derselben öffnet sich auffallend tief versteckt hinten das Athemloch, mit ihm zusammen (in der Figur nicht sichtbar) der After, ein Stück davor mit mehreren gedunkelten Poren, wie es scheint, der Ureter. Die mehrfache Mündung ist schwer mit Sicherheit auszumachen, auch kommt schliesslich darauf nichts an, wenngleich es an verwandten Erscheinungen nicht fehlt. Das Wichtigste ist eine bräunliche Längsleiste auf dem Boden der Grube, mit ihrem äusseren, d. h. rechten Rande ein wenig frei hervorragend. Symmetrisch zu ihr, auf die hintere Kante bezogen, also gerade über ihr, ist das Epithel der Decke in gleicher Form und Ausdehnung, doch ohne kammartig hervorzutreten, ebenso umgewandelt. Beim Schluss der Höhle müssen beide Geruchsleisten sich berühren oder doch parallel nahe kommen. Wenn ich sie als Geruchsleisten bezeichne, so habe ich zunächst hinzuzufügen, dass der eine der beiden rechten Mantelnerven mehr von hinten in der oberen, der andere mehr von vorn in der unteren sich ausbreitet. Seit Spengel's Arbeit über das Geruchsorgan der Weichthiere hat sich (nicht ohne histologische Specialuntersuchungen) die Ansicht immer mehr gefestigt, dass wir es in den leistenförmigen Sinnesepithelien in Verbindung mit dem Athemorgan mit Geruchswerkzeugen zu thun haben. Nirgends erscheint der Fall wohl plausibler, als hier, wo die Raubschnecke des besten Geruchsinnes bei unterirdischer Jagd bedarf. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die gesammte Schleimhaut mit ihren Sinneszellen nach wie vor der Geruchswahrnehmung fähig sein kann, eine specifische Verfeinerung, die sich über das Maass der Ausbildung bei anderen Pulmonaten erhebt, liegt aber hier vor, wo eine wirkliche Nasenhöhle entsteht. Diese wird noch viel deutlicher durch die Art und Weise, wie die Schnecke athmet. Die Luft strömt nicht aus der unmittelbaren Nachbarschaft in das Athemloch, sondern die Mantelränder legen sich



Hinterende einer Testacella.

rings fest auf einander und es bildet sich eine neue secundäre Oeffnung gerade vorn in der Medianlinie, indem die Haut am Zusammenflusse der beiden medianen Dorsalfurchen einsinkt und ein rundliches Athemloch formt, das man natürlich nur am lebenden Thiere beobachtet. So muss die Luft erst durch die Athemhöhle zwischen den Riechwülsten hindurchstreichen. Am besten sieht man die Bedeutung der Oeffnung, wenn man die Schnecke reizt. Dann quillt aus ihr ein lockerer, blasiger Schleim aus, der das Thier allmählich schützend einhüllt, gerade wie bei einer Schaumzirpenlarve. Erst auf wiederholten und stärkeren Reiz lüftet sich der Mantel ein wenig und es wird auch seitlich am Hinterrande, gerade dem Athemloch gegenüber, etwas Schaum ausgeblasen. (Der den Schaum bildende Schleim ist farblos, im Gegensatze zu der sonst gelblichen Hautabsonderung, eines der vielen Momente, welche die hohe Ausbildung der Testacellenhaut bezeugen).[1] Auffallend bleibt das wunderliche Verhältniss der Niere zum Riechepithel; man sieht deutlich, dass das Secret sich gerade über die Geruchsgegend ergiessen muss. Es würde absurd sein, eine physiologische Beziehung zwischen beiden anzunehmen, wenn nicht analoge Erscheinungen bei anderen Lungenschnecken zu demselben Schlusse drängten. Bei diesen geht der einfache oder doppelte Nasenwulst unmittelbar vor dem Athemloche nach vorn und links unter der Mantelkapuze, so dass immerhin an der Anwachsstelle eine Rinne gewöhnlicher Haut bleibt. In diese ergiesst sich unmittelbar an der Athemöffnung das Nierensecret, und zwar so, dass besondere Vorrichtungen vorhanden sind, um es wirklich, wenn vielleicht auch nur theilweise, hineinzuleiten und nicht nach unten abfliessen zu lassen. Bei *Arion* gabelt sich zu diesem Behufe die Ureteröffnung in drei Rinnen, bei *Helices* stellt sich dem direkten Abflusse ein besonderer Hautvorsprung entgegen, der ihn in die richtigen Bahnen, d. h. in die Nasenrinne leitet. Es liegt mir noch völlig fern, irgendwelche physiologische Erklärung der Beziehung zwischen der sogenannten Niere und dem Geruchsorgan zu versuchen, die Thatsache aber glaube ich behaupten zu müssen.

Mantelorgane, Integument, Kreislauf, Athmung. Gassies und Fischer bezeichnen, wie die Franzosen überhaupt, als Diaphragma den

[1] Anmerkung. Schnitte zeigten, dass die Riechleisten zugleich reichliche Schleimdrüsen enthalten.

Boden der Lungenhöhle. Der Ausdruck passt hier besonders gut, da in der That die Lunge von den Verhältnissen der normalen Pulmonaten abweicht und ihr Boden zwerchfellartig durch die gestreckte Leibeshöhle geht. Vor Allem beschränkt sich die Lunge nicht auf den Mantelumfang, wie es ihr zukommt, sondern greift rings ein Stück, vielleicht vom Schalendurchmesser, darüber hinaus, mit Ausnahme von der linken Seite, wo der Ursprung des Pharynxretractors einen Ausschnitt bildet. So ist sie eine mond- oder bohnenförmige Höhle, die oben etwas über die Mittellinie nach links hinübergreift, unten aber — die grösste Abnormität — ebenfalls nach links bis über die Sohle. Von der Decke der Lungenhöhle ragt die frei aufgehängte Niere herab und an deren unterer Kante, nur wenig nach links verschoben, liegt das Pericard, in welchem die Herzkammer gerade vor der Vorkammer lagert. Wenn man mit Unrecht gelegentlich die Limaces als opisthobranch bezeichnet hat, hier haben wir die echte Herzstellung der Hinterkiemer, das ausgeprägteste Beispiel unter den Pulmonaten, trotzdem wohl ohne Bedeutung, weil die Zurückdrängung und Kleinheit des Mantels und die abnorme Lungenbildung genügende Erklärungsgründe abgeben. Aus der Kammer entspringt gerade vorn die starke Aorta, welche sich noch fast innerhalb des Pericards in die kräftige Arteria cephalica und in die etwas schwächere, gleich abgebogene Intestinalis gabelt. Bemerkt wurde schon, dass alle Arterien, zumal die des Vorderdarmes, Zweige der cephalica, sich durch starke Wände auszeichnen; man hat an energische Pulswellen zu denken, die wohl mit der räuberischen Ernährungsweise und dadurch angeregtem Stoffwechsel zusammenhängen. Die Nierenverhältnisse sind am schwierigsten festzustellen, so viel ich erkennen kann, aber völlig normal. Aus der länglich ovalen Urinkammer entspringt vorn der Harnleiter, sich ihr zunächst rechts mit weiterem rückläufigen Schenkel anlagernd. Dieser ist durch und durch maschig durchsponnen und biegt hinten, sich in gewohnter Weise verjüngend, nach rechts ab, aber nicht einfach mit dem Enddarm zum Athemloche, sondern über ihn weg ein wenig weiter nach vorn, um sich in der geschilderten eigenthümlichen Beziehung zur Nase zu öffnen.[1])

[1]) Anmerkung. Ob sich am distalen Ende des Ureters noch eine Enddrüse befindet, wie bei den Glandinen (LXXI), ist von mir nicht rechtzeitig in die Untersuchung gezogen worden. Doch kommt darauf weniger an, als es zunächst scheinen möchte, weil ich von

Mit der nicht ganz unbeträchtlichen Grösse der Lunge, die wenigstens mit der Verkümmerung der Schale nicht gleichen Schritt gehalten hat, stimmt ihr innerer Mangel an Athemgewebe wenig überein. Nirgends trifft man ein hervorspringendes, verzweigtes oder gar schwammig verfilztes Gefässnetz, wie es dem Körperumfang des Carnivoren zukommen würde. Gassies und Fischer haben ähnlichen Mangel bemerkt. Höchstens im unteren und rechten vorderen Lungenumfange kommt ein wenig schwammiges Gewebe zum Vorschein, im Uebrigen sind Diaphragma oder Lungenboden und Lungendecke glatt, was um so mehr auffällt, als der Einathmung, wie es scheint, bessere Mittel zur Verfügung stehen, als sonst bei Nacktschnecken. Im ganzen vorderen Lungenumfange nämlich heften sich kräftige Längsmuskelzüge am Diaphragma an, die nach vorn bald in das mehr aus Kreismuskeln gebildete dichte Integument verschmelzend übergehen. Es werden der Hauptsache nach kräftige Inspiratoren sein, wenn sie auch sonst beim wechselnden Spiel der Körperformen mithelfen mögen. Wie wird der Mangel an Lungenathmung ausgeglichen? Durch die Hautathmung, glaube ich. Ich wurde zur Annahme einer solchen, die auf experimentellem Wege sehr schwer exact zu beweisen sein möchte, bereits vor der Kenntniss der Lunge geführt, durch Beobachtung des Integuments beim lebenden Thiere. Die Eigenart der Haut ist den früheren Beobachtern so gut aufgefallen, wie mir, aber eine genügende Aufklärung scheint mir noch zu fehlen. Auch ich habe es hier nicht mit der histologischen Untersuchung, die eine besondere Studie erfordern würde, zu thun. Zunächst erkennt man eine gleichmässigere, dichtere, ich möchte sagen, trocknere Glätte mit wenig Schleim. Auf dessen Verschiedenheit habe ich bereits hingewiesen. Besonders beweiskräftig für die Secretion der ganzen Haut scheint die interessante, neuerdings mitgetheilte Thatsache (LV), wonach Testacellen im völlig ausgetrockneten Erdreiche eines Gefässes ein Sommervierteljahr ohne jeden Schaden dadurch überstanden, dass sie sich mit einer erhärteten Schleimkapsel, mit einem Cocon umgaben, zum Sommerschlafe. Trotzdem fallen die Drüsen weniger auf, und die dicke, muskulöse Cutis wird vielmehr von einer ziemlich dünnen Epidermis, die allein das bräunliche Pigment birgt, überzogen. So fehlen der Haut alle eigentlichen vor-

der Drüse eine andere Auffassung vertreten zu müssen glaube, als Strebel und Pfeffer (siehe unter *Glandina*).

springenden Runzeln, es giebt nur in ein glattes Integument eingeschnittene Furchen und Rinnen, ähnlich wie bei *Agriolimax* und *Amalia,* nur noch viel ausgeprägter und einem ganz anderen Muskelspiele unterworfen. Die Sohle kommt bei diesem Relief natürlich weniger in Betracht, doch hat auch sie ihr Besonderes. Sie wird als glatt und ungetheilt beschrieben, wodurch sie aus dem Verbande der nächsten Verwandten mit dreifelderiger Sohle eigenthümlich ausscheiden würde. Gelegentlich, wenn auch selten, sieht man einen Rest der Längsrinnen, welche etwa in der zweiten Hälfte die Sohle in drei gleiche Felder theilen, wie Aehnliches auch von Pfeffer beobachtet wurde. Vorn werden, der grössten Energie der locomotorischen Wellen am Vorderende entsprechend, die Rinnen zuerst verwischt. Auf dem Rücken vermissen Gassies und Fischer als einen wesentlichen Unterschied von den Daudebardien die obere doppelte Nackenfurche; mit Unrecht, sie tritt hie und da deutlich hervor, daher eine Bezeichnung, die sich auf solchen Mangel gründet, wie *bisulcata,* keinen Sinn hat (siehe auch L). Wir haben vielmehr auf der gesammten Oberseite folgendes complicirte Furchennetz (Taf. 2. Fig. 6).

Furchen erster Ordnung (Hauptfurchen):

a. die beiden unteren, welche ringsherum die Sohlenleiste abgrenzen;

b. die äusseren, welche in halber Höhe nach aussen divergiren;

c. die oberen, welche der doppelten Nackenfurche der übrigen Pulmonaten entsprechen.

Alle drei Furchenpaare finden sich bei den Lungenschnecken im Allgemeinen wieder; sie theilen die Haut in ein medianes, zwei laterale und zwei untere Felder.

Furchen zweiter Ordnung. Im unteren Felde und der grösseren äusseren Hälfte des lateralen divergiren kräftige Rinnen (2) von der äusseren Furche aus nach Art eines Lorbeerblattes etwa, im äusseren Felde gehen sie bis zur unteren Hauptfurche, im lateralen gehen sie bogenförmig in einander über und entsenden Querrinnen 2_1 zu den oberen Hauptfurchen. Im medianen Feld zieht eine feine, nicht ganz regelmässige Längsfurche 2_1 genau in der Mittellinie des Körpers entlang.

Furchen dritter Ordnung. Im unteren Felde und der äusseren Hälfte des lateralen ziehen feinere Furchen (3) zwischen denen zweiter

Ordnung und parallel zu ihnen, doch so, dass sie sich nicht mit den Hauptfurchen direct verbinden, vielmehr an beiden Enden schmäler werden und nur in schwächerer Furchenauflösung in sie übergehen. In der medialen Hälfte des lateralen Feldes und im medianen kommt nur noch ein Furchensystem 3_1 vor, das sich zu dem erster und zweiter Ordnung mehr weniger senkrecht stellt.

Furchen vierter Ordnung. Diese feineren Furchen (4) gehören nur dem äusseren Felde und der äusseren Hälfte des lateralen an und verhalten sich zu 1, 2 und 3 gerade so, wie 3_1 zu 2_1 und den oberen Hauptfurchen.

Man bemerkt somit, je nach der Entfernung der Hauptfurchen, eine immer weiter gehende normale Verzweigung des Rinnensystems, bis überall ein gleichmässiges Netz herauskommt; man sieht ferner, dass namentlich die Verzweigung im äusseren Felde und in der äusseren Hälfte des lateralen eine frappante Aehnlichkeit mit dem Gefässnetze einer Helixlunge besitzt. Auch hier strahlen von der Randkreisvene nach der Vorkammer starke secundäre Gefässstämme, zwischen welche sich andere, parallel gerichtete einschieben, die aber weder nach aussen noch nach innen in voller Stärke Atrium oder Kreisvene erreichen, vielmehr sich auflösen in Gefässe vierter Ordnung, die alle vorigen verbinden. Schon eine solche auffallende Uebereinstimmung muss den Gedanken an eine Hautathmung nahe legen.

Beim Alkoholtode mögen nun alle möglichen Zustände der Hautcontraction eintreten. Entweder alle Rinnen bleiben in toto erhalten (einem solchen Exemplare ist Fig. 6 entnommen) oder die starke Wirkung der Muskulatur hebt alle Furchen auf, bis auf die untere an der Sohlenleiste, und schafft eine vollkommen glatte Haut, wie sie bei kaum einer Lungenschnecke sich trifft. Zwischen beiden Extremen können alle Uebergänge auftreten, wobei meist nur die mediane Runzelung im Nacken hinter den Ommatophoren erhalten bleibt. Nicht weniger wechselvoll verhält sich das Integument im Leben. Höchstens bei völliger Ruhe und eingezogenen Fühlern besteht das Furchennetz in toto. Im Uebrigen sieht man bald die vorderen, bald die hinteren, bald die inneren, bald die äusseren Furchen sich ausgleichen, wie z. B. Taf. 2. Fig. 3 und 4 zeigen.[1]) Namentlich auffallend ist das Bild Fig. 3,

---

[1]) Anmerkung. Auf solchen Contractionszuständen mit besonders regelmässiger Furchung in der Vorderhälfte des medianen und lateralen Feldes scheint mir mit Sicherheit der canarische Plectrophorus zu beruhen.

wo der Rücken in tiefen Furchen unregelmässig einsinkt. Diese Vertiefungen füllen sich mit einer hellen Flüssigkeit (Schleim?). Zweifellos sind alle Rinnen blutreich, dafür spricht die Pigmentvertheilung. Ich habe früher für die Schnecken die Abhängigkeit der Farbstoffanhäufung vom Kreislauf, und zwar entweder vom häufigen Blutdruck, wie in Kopf und Fühlern (was auch für die Testacellen gilt), — oder von den Hautsinus unter dem Einflusse der äusseren Temperatur zu erweisen gesucht (LXI), ähnlich wie jetzt Kerschner (XXXV) selbst die Entwickelung und Färbung des Federkleides vasamotorischen Einflüssen zuschreibt. Drehen wir die Folgerung um und schliessen aus der Pigmentvertheilung auf Blutreichthum, dann sind solche hellere Exemplare, wie das von S. Miguel in Fig. 1, besonders lehrreich. Es zeigt die Hauptfärbung im Verlaufe der oberen und äusseren Furchen erster, sowie der Furchen zweiter Ordnung, sowie vorn im medianen Feld und seiner Umgebung überhaupt. Es fehlt das Pigment der unteren Furche. Die Beschränkung des Farbstoffs auf die oberflächlichen Hautschichten beweist den Blutreichthum in denselben Oberflächenschichten.

Um über den Kreislauf letzte und völlige Sicherheit zu gewinnen, wären Injectionen unerlässlich, die aber bei der Art meiner Untersuchung am conservirten Material kaum thunlich. Ich schlug daher einen anderen Weg ein und zerlegte sowohl ein Exemplar mit völlig glatter Haut, als ein solches mit dem gesammten Furchensystem in Querschnitte, was einigermaassen zum Ziele führte.

Das erste Thier mit der stärksten Hautmuskelcontraction zeigt durch die ganze Länge zwei Sinus, welche der ersteren Furche erster Ordnung in der Sohlenleiste entsprechen. Sie liegen weit von der hier sehr dicken Haut ab an der Innenseite, sind vorn am schwächsten und erweitern sich besonders in der Mitte. Hinten biegt der rechte nach links ab, vereinigt sich mit dem linken zu einem weiteren Spaltraum, der von unten und hinten zur Herzvorkammer tritt. Ausser diesen waren nur in der Längsmitte etwas höher einige unbedeutende Lumina zu sehen.

Anders die zweite Schnecke. Der untere Hauptsinus bleibt ebenso, aber es läuft ihm parallel, etwa in halber Höhe, durch die ganze Länge jederseits von vorn bis zur Lunge ein zweiter, neben dem noch eine Anzahl

engere und weitere Lumina ober- und unterhalb sichtbar werden. Dieser zweite höhere Sinus[1]) würde dem Hauptsinus der Limaciden und Arioniden zu vergleichen sein, wenn er bei diesen vor und nicht hinter dem Mantel läge. Wir haben es vielmehr bei den Testacellen mit Neuerwerbungen zu thun; und es ist zu folgern, dass die unteren Sinus neben der Sohlenleiste lediglich als Venen dienen, die mit der Athmung direct nichts zu schaffen haben, dass dagegen die oberen Sinus in halber Höhe zwar auch als Venen dienen, dass sie aber ein oberflächliches Hautgefässnetz abgeben, welches dem Furchensystem entspricht und die Hautathmung unterhält. Freilich vermisst man bei dieser Art der Untersuchung noch einen einfachen oder doppelten Rückensinus unter den oberen Furchen erster Ordnung. Für diese oder die Nackenfurchen konnte ich schon gelegentlich der Parmacellen (LXIV) nachweisen, dass sie einem darunter liegenden venösen Sinus entsprechen; und man hat nur anzunehmen, dass sie bei der feineren Auflösung des Hautgefässnetzes der Testacellen schwerer zu sehen als eine einfache geschlossene Vene. Gewiss wird die so gewonnene Vorstellung durch die Pigmentvertheilung durchaus gestützt. Die unteren Sinus werden öfters von einer Ablagerung von Reservekalk in Form zweier weissen Streifen begleitet (Fig. 8), eine Parallele zur Kalkablagerung namentlich in den Gefässen der Arioniden oder den Venensinus mancher Limaciden, hauptsächlich des lange Trockniss überstehenden und daher der Reservestoffe besonders bedürftigen *Limax arborum.*

Aus diesem Allen resultirt im Wesentlichen das folgende Bild vom Kreislauf: Die Herzkammer treibt das arterielle Blut in die Aorta; durch deren Zweige gelangt es zu den Eingeweiden und von diesen zur Haut. Hier wird das venös gewordene Blut der Sohle einfach in den unteren Sinus nach hinten zur Lunge geleitet. Eine gleiche Leitung führt das venöse Blut durch die (den?) medianen und äusseren Sinus nach hinten. Auf diesem Wege aber wird es durch die Körpercontractionen vielfach erst in das oberflächliche Gefässnetz der Haut getrieben und hier durch Hautathmung arteriell gemacht. Es findet bei der reichlichen Communication genug Gelegenheit, entweder dem oberen oder noch mehr dem unteren Hauptsinus zuzuströmen. So tritt es zum

[1]) Anmerkung. Nach den eleganten Injektionen von H. de Lacaze-Duthiers kein zusammenhängender Sinus.

grossen Theile schon als arterielles Blut in das schwach entwickelte Athemgewebe der Lunge, das nur noch den Zweck hat, hauptsächlich das venös gebliebene Sohlenblut zu oxydieren. Es tritt somit die Lungenathmung wahrscheinlich hinter die Hautathmung zurück, und die Lunge verrichtet wesentlich die Nebenleistungen, einen kräftigen Luftstrom der Nase zuzuführen oder bei Angriffen durch ausgestossene Luftblasen den Schleim zum schützenden Schaum zu schwellen.

Es ist nicht schwer, sich die Hautathmung aus der Anpassung an die unterirdische Lebensweise zu erklären. Das Kriechen durch Löcher und Spalten steigerte die Contractilität jeder einzelnen Hautstelle ins Ungemessene, was eine reichliche Circulation im Integument bedingte. Die beständig feuchte Luft der Umgebung regte diese zur Athmung an. Zeiten völliger Bodentrockniss treten bei der vorwiegenden Beschränkung der Testacellen auf die Küstengebiete selten ein. Ihnen aber wird durch das erhärtete Schleimcocon begegnet, welches die Athmung während des Sommerschlafes auf ein Minimum herabdrückt.

Daudebardia.

Taf. 2. Fig. 10—16. Taf. 6. Fig. 10—14. Taf. 8. Karte II.

Die Daudebardien, welche feuchte Hügelgegenden lieben, haben bekanntlich ihre Westgrenze da, wo das Testacellengebiet anfängt, d. h. in einer Linie den Rhein hinauf bis Sicilien; sie gehören dem östlichen, die Testacellen dem westlichen Mittelmeerbecken an, mit nördlicher Erweiterung beider Territorien und mancherlei Uebergriffen an der Grenze; auf afrikanischem Boden reichen die Daudebardien weiter bis Algerien; östlich sind sie reichlich noch im Kaukasus vertreten.[1]) Im Grenzlande Italien gehen sie mit den Testacellen durch einander. Mir standen sechs Arten zu Gebote: die drei deutschen *brevipes* Fis., *rufa* Fer. und *Heldi* Clessin[2]), die zwei kau-

[1]) Anmerkung. Kobelt bemerkt (XXXVII S. 2): „Vertreter der Gattung Daudebardia sind nun aus allen süd- und mitteleuropäischen Bergländern bekannt, mit Ausnahme der Balkanhalbinsel und Spaniens, sie werden dort so wenig fehlen, wie in Kleinasien". Für den Osten mag das gelten, für Spanien und Portugal ist es nicht unmöglich, aber nach der Herleitung (s. u.) mir keineswegs wahrscheinlich.

[2]) Anmerkung. Wie man weiterhin sehen wird, sind zwischen *D. Heldi* und den anderen deutschen Arten kaum sichere anatomische Unterschiede auszumachen, so dass der Auffassung Reuleaux' (Nhbl. d. d. mal. Ges. 1888), die *Heldi* sei nur eine Jugendform einer

kasischen *Lederi* Böttger und *Heydeni* Böttger und die *Saulzyi* Bourg. von Creta, letztere mir von Herrn Baron von Maltzan freundlichst aus seiner Ausbeute überlassen. Freilich ist es nicht unwahrscheinlich, dass die cretische Schnecke von der syrischen specifisch verschieden, was ich unentschieden lassen muss, so lange ich kein anatomisches Material von Syrien auftreiben kann. Bei auch sonst zum Theil geringer specifischer Verschiedenheit, die Streit um den Artwerth veranlassen könnte, zeigen sich höchst bemerkenswerthe Uebergänge. Die Abgrenzung gegen die Testacellen liegt zunächst in der etwas flacheren und gewundeneren, namentlich aber durchbohrten oder genabelten Schale. Fischer (XX) findet sodann bei den Testacellen nur zwei Rückenfurchen (die äusseren Furchen erster Ordnung), bei den Daudebardien vier, auch die beiden medianen; ihm folgt Albers-von Martens (I). Der Unterschied wird nach dem, was wir bei den Testacellen fanden, hinfällig. Sodann heisst es, dass bei den Testacellen die Zähne mit Haken versehen sind, „hamati" (I), bei den Daudebardien „non hamati". Allerdings sind die Zähne der letzteren meist glatt, doch kommen nicht selten in einer Radula vereinzelte mit Haken vor, wenn auch der Haken (oder Ausschnitt) weiter unten sitzt; ich fand sie bei *D. Saulzyi* und *brevipes* (Taf. 2. Fig. 13). Die Sohle soll ungetheilt sein (XII), ich fand sie scharf dreifelderig, eine nach den Befunden an *Testacella* nur relative Differenz. Durchgehende Unterschiede liegen in dem kleinen, aber doch vorhandenen Kiefer, in der Radulascheide, in der Fussdrüse, in der Lunge, in der mangelnden Kreuzung des rechten Ommatophoren mit dem Penisretractor, in der weit zurückliegenden Genitalöffnung, zum Mindesten aber äusserlich — und das erscheint höchst beachtenswerth — in der Färbung. Die Thiere sind unten hell, von oben aber schwarz, grau oder bläulich angeflogen, wobei das Pigment aus gleichmässigem Grunde nach unten zumal oft in gröbere Flecken sich auflöst, doch ohne sich streng an die Rinnen zu halten, wie bei *Testacella*. Wichtig ist es, dass *D. Saulzyi* die hellste Art ist, oft nur mit ganz schwachem Rückenanfluge.

---

anderen Art, kaum etwas entgegenzusetzen ist. Absichtlich bin ich hier der Frage nach der Berechtigung der verschiedenen Species, so gut wie bei der *Saulzyi*, noch aus dem Wege gegangen, weil nur genaue Serien nach Altersstufen endlichen Entscheid bringen können, den es hoffentlich durch fortgesetzte Detailstudien künftig zu geben gelingen wird. Auch Böttger hat verschiedentlich ähnliche Ansichten geäussert.

Anatomie. Verdauungsorgane. Diese gleichen im Wesentlichen denen der Testacellen, doch bleibt der Pharynx durchweg kleiner, wenn er auch, namentlich bei der *Saulzyi,* die halbe Körperlänge erreicht oder überschreitet (Taf. 4. Fig. 10). Wesentlich an ihm ist es, dass stets die Radulascheide von aussen, oben und hinten her sichtbar bleibt. Die Muskelwand erreicht nicht die nach hinten überwuchernde Mächtigkeit, wie er denn auch stets nur von einem bei den kleinen Arten schmächtigen, nur bei der *Saulzyi* verstärkten, gespaltenen Retractor gehalten wird. Niemals treten die Bündel der *T. haliotidea* auf. So nähert er sich mehr dem allgemeinen Heliceentypus. Obere Protrusoren zeichnete ich bei *D. Saulzyi,* Fig. 11. Auf den Schlund folgt ein ebenso muskulöser Magen, der aber von hinten her die Lebern aufnimmt, die bei *Testacella* erst ein Stück dahinter münden. Auch hat er seinen grössten Querschnitt im Hinterende. Die Darmwindungen, besonders die zweite, sind noch kürzer als bei *Testacella,* die dritte zieht gerade zum After. Die Einbettung gerade so in die rechte Leber, welche bis hinter die Schale reicht. Die Speicheldrüsen der kleinen Arten sind klein, fest und rundlich und liegen unter dem Schlunde, bei der *Saulzyi* liegen sie vorn dem Magen auf.

Die Thiere sollen sich von kleinen Helices, Vitrinen und Clausilien ernähren. Fischer vermuthet, dass sie im Winter auf Regenwürmer angewiesen sind. Ich kann das bestätigen und erweitern. Eine *Saulzyi* hatte eine noch unverletzte Assel von fast 0,5 cm Länge im Magen, eine andere einen Regenwurm. Bei einer *rufa* vom Siebengebirge aber fand ich einen relativ gewaltigen *Lumbricus* unter Verhältnissen, die Schlüsse auf den Verdauungsvorgang gestatten. Der Wurm war offenbar in der Mitte gefasst, wie es bei den Testacellen Sitte ist, er war gerade nach hinten gezogen und im Begriff, in dieser Lage aus dem Magen in den Darm zu gleiten (Taf. 2. Fig. 12). So weit er im Magen lag, war er noch unversehrt, so weit er aber zwischen die Lebermündungen gerathen war, vollständig verdaut. Daraus folgt zweierlei, einmal dass der Muskelbelag des Magens nur eine grosse Erweiterungsfähigkeit bedeutet, um den riesigen Bissen zu bergen, dass er dagegen keine peristaltischen und antiperistaltischen Bewegungen ausführt, an die man bei dem oft guten Sphincterverschluss denken könnte, und zweitens, dass der Magen kein wesentliches Verdauungsferment liefert, welches um-

gekehrt äusserst wirksam aus der Mitteldarmdrüse entleert wird. Die übrigen Darmwindungen werden lediglich die Resorption bewirken.[1])

Genitalien. Die *D. Heydeni* entfernt sich ein wenig von den übrigen, die ziemlich genau übereinstimmen. Hinten die helle dreieckige acinöse Zwitterdrüse, bei geringer Ausbildung in einzelne getrennte Lappen auf eine längere Strecke dem Zwittergang aufsitzend. Dieser leidlich geschlängelt, ausser bei *Heydeni,* wo er nach Art der Ackerschnecken in der unteren Hälfte spindelförmig dick aufschwillt. Eine kleine kugelige Vesicula seminalis. Eiweissdrüse mehr weniger rundlich. Ovispermatoduct gewöhnlich gut zusammenhängend. Nach der Trennung der Endwege folgt ein kurzer Oviduct, der sich dann stark drüsig verdickt, an der Stelle, wo der Blasenstiel einmündet. Die Blase länglich und mässig gestielt bei *Heydeni,* so dass der Stiel etwa der halben Länge des Receptaculums gleichkommt (Taf. 6. Fig. 11), ähnlich bei *rufa* (Taf. 6. Fig. 14), rundlich und kürzer gestielt bei *brevipes* (Taf. 6. Fig. 13), kürzer als es Fischer zeichnet (sollte auch dieser Unterschied sich verwischen?), rundlich und sitzend oder so gut wie ungestielt bei *Saulzyi* (Taf. 2. Fig. 11), wo sich die Einmündung etwas unter die drüsige Stelle verschiebt, doch nicht ganz so stark, als Fischer angiebt (XX. Pl. I. Fig. 5). Der Penis ist bei *Saulzyi* ungefähr so, wie er es darstellt, nur das Vas deferens kürzer und die Umrisse wohl etwas bestimmter. Der Samenleiter erweitert sich in der distalen Hälfte auf eine kurze Strecke, die dem Penis parallel zieht und ihm mit dem proximalen Ende durch einen Muskel angeheftet ist. Im Innern ist dieser Abschnitt (Taf. 6. Fig. 10) theils mit derben

[1]) Anmerkung. Fast noch lehrreicher war die Lage eines riesigen Regenwurmes im Darm der *T. Companyoni:* Die beiden Enden lagen gerade so, nur noch mehr zusammengefaltet im erweiterten Magen, das eine ragte noch durch den Oesophagus in den Pharynx und wurde durch die Zähne festgehalten. In dem Theile zwischen Magen und Lebern waren beide Wurmtheile ganz verdünnt und bei den hinteren verlor sich die Haut allmählich ganz und gar, so dass sie bald aufhörte; dagegen zog der Regenwurmdarm mit seinem schwarzen Inhalt und fast verdauter Wand durch das ganze Intestinum fast bis zum After. Man kann also die Stadien der Verdauung genau verfolgen, namentlich wie energisch das Secret der Mitteldarmdrüsen Haut und Muskeln des Wurmes auflöst. Die Verdauung und Resorption war bereits für die mittleren Theile des Wurmes völlig beendet, während die Enden noch vom Munde gefasst waren und weiter gewürgt wurden; man wird schliessen dürfen, dass die Verdauung (Auflösung durch die Mitteldarmdrüsen und Resorption) höchstens eine halbe Stunde in Anspruch nimmt.

Längswülsten versehen, theils — in der proximalen Hälfte — spiralig durchbohrt. Es wird wohl eine spiralige Spermatophore erzeugt. Wo der Samenleiter in den Penis einmündet, sitzt ein ähnlicher Blindsack an, wie bei *Testacella haliotidea* (eine Glans?). Der Penis selbst ist glatt, cylindrisch und derb, unterhalb der Anheftung der Patronenstrecke etwas spindelig erweitert und weniger fest. Es ist nicht zu zweifeln, dass alle diese Details die Form der ausgestülpten Ruthe beeinflussen. Ein langer Penisretractor geht vom Blindsack zur Spindelgegend des Hauses. Ganz ähnlich gestalten sich die männlichen Endwege bei *rufa, Heldi* (Taf. 6. Fig. 12) und wohl auch *brevipes,* indem die distale Hälfte des Vas deferens zu einer noch kürzeren Patronenstrecke wird, die dem Penis parallel läuft, ohne durch einen besonderen Muskel sich ihm anzuheften. Der Retractor, ebenso der Blindsack findet sich nur noch bei *brevipes,* den beiden anderen fehlt er nach meiner Erfahrung (danach würde die Fig. 6 der *D. brevipes* bei Fischer l. c. eventuell abzuändern sein). Bei der *D. Heydeni* allein (Taf. 6. Fig. 11) war der cylindrische, unten eingeknickte Penis ungleich länger, der Retractor ganz kurz, der Blindsack fehlte, so gut wie die Patronenstrecke des Samenleiters. Die *D. Lederi* zeigte insofern eine eigenthümliche Abnormität (?), als bei sehr starker Eiweissdrüse und weit aufgetriebenem Ovispermatoduct die Endwege geradezu minimal geblieben waren. Wie soll man das erklären? Sind sie nach der Copula zurückgegangen? Dennoch war das Receptaculum ganz klein. — Dass die Genitalöffnung von den grossen Fühlern entfernter liegt, wurde bereits erwähnt. Es fällt damit die Kreuzung zwischen rechtem Ommatophor und Penis fort. — Die Geschlechtsreife scheint auch bei jüngeren Thieren bereits einzutreten, aber leider sehr unregelmässig, so dass die Artbestimmung nach den Genitalien sehr erschwert ist.

Retractoren. Im System der inneren Muskulatur herrscht eine grosse Differenz zwischen den kleinen Arten und der *D. Saulzyi.* Bei jenen kommen alle Retractoren von der Schale als ein nur wenig aufgelöster oder noch nicht verschmolzener Columellaris (Taf. 2. Fig. 14 und 15), der schlanke Pharynxretractor entspringt neben dem linken Fühlermuskel, der rechte trennt sich ein wenig ab; neben ihm inserirt sich, natürlich ohne Beziehung zur Spindel, der Ruthenmuskel. Die Fühlermuskeln theilen sich meist sehr bald in die für die grossen und kleinen Fühler, bisweilen

später, wie rechts bei *Lederi* (Fig. 15), beiderseits bei *Heydeni* (Fig. 16), es wechseln schwache aber typische Muskelbündel zwischen grossem und kleinem Fühler hin und her, es gesellt sich ein anderes für den kleinen Fühler aus der Haut hinzu. Man sehe Fig. 16 von der *Heydeni*, die zugleich die geringe Grösse des Auges erläutert. Bei *D. Saulzyi* aber (Taf. 2. Fig. 10) ist jede Erinnerung an den Columellaris aufgegeben, nur insofern bleiben die alten Beziehungen, als sich der kurze starke Pharynxretractor mit dem linken Fühlermuskel zusammenhält.[1]) Beide heften sich etwa in der Mitte der linken Seite an die Haut, die in diesem Bezirke ungefähr auf das Doppelte verdickt ist, offenbar um Halt und Widerstand zu leisten. Der rechte Fühlermuskel entspringt annähernd symmetrisch rechts unten etwas weiter rückwärts.

Die Fussdrüse ist wie die *Limaces* oder *Helices* in die Sohle eingelassen, ohne scharfe Umschreibung oder Loslösung (Fig. 10).

Am Schlundring stehen die Hirnganglien etwas weiter von einander ab als bei *Testacella.* Aus den Pedalganglien kommt jederseits ein kräftiger seitlicher Fussnerv (ausser den Sohlennerven) zum seitlichen Integument (bei *Testacella* gleich mehrere), die Commissuralganglien sind kleiner, ebenso das linke Pallialganglion, das einen linken Mantelnerven abgiebt, das rechte Pallialganglion ist mit dem Intestinalknoten zu einem einzigen grossen dreieckigen Knoten verschmolzen, der die drei anderen Visceralganglien zusammen um das Doppelte wenigstens übertrifft. Zwischen ihm und dem linken Mantelganglion ein feiner Schwanzrückennerv. Ein so ausgeprägtes Geruchsorgan, wie bei den Testacellen, fehlt.

Die Mantelorgane schliessen sich durchweg denen gewöhnlicher Gehäuseschnecken an, die Niere ist gebogen und reicht ein Stück ins Gewinde. Der Ureter ist etwas unsicher zu verfolgen, scheint aber neben dem After zu münden. Vorn und unten an der Niere das Herz in richtiger Prosobranchstellung, vor ihm, die Niere umfassend und vom Mantelrande begrenzt, der kleine Lungenraum. Er ist bei der Kleinheit des Hauses in einer Weise

[1]) Anmerkung. Wer Lust hat zu scheiden, mag recht wohl die cretensische *D. Saulzyi* zum Rang einer esonderen Gattung erheben (*Libania* Bgt.).

beschränkt, dass er schwerlich dem Athembedürfniss genügen kann. In der That geben die glatte feste Beschaffenheit des Integuments, dem der Testacellen ähnlich, sowie das peinliche Meiden aller Trockniss Gründe genug, auch hier vorwiegend Hautathmung anzunehmen. Zu diesen Schlüssen war ich gekommen, als mir Herr Böttger die überraschende Mittheilung machte, dass Daudebardien unter Wasser besonders schwer ersticken wollten, und in Alkohol geworfen aus der ganzen Haut wie Champagner perlten und durch die Flüssigkeit gewirbelt wurden. Beide Thatsachen unterstützen natürlich in in hohem Grade die Annahme der Hautathmung, wenn auch die zweite ihrer Sonderbarkeit wegen erst noch näher untersucht werden muss. Einige Thiere, die ich im letzten Frühjahre unter Wasser hielt, erstickten ziemlich bald. Ueberhaupt möchte ich angeben, dass Versuche über Hautathmung zunächst Schwierigkeiten boten und viel weiter auszuholen zwangen, als zuerst zu erwarten war. So hielt sich eine *Cochlicopa lubrica* drei bis vier Tage lebend in abgekochtem, also sauerstofffreiem Wasser!

Dritte Familie.

Die Glandiniden.

Taf. 6. Fig. 16, Taf. 9. Karte III.

Seitdem A. Schmidt die Uebereinstimmung des Gebisses erkannte, wird die Gattung *Glandina* zu den Testacelliden gerechnet. Auch sie fehlt der pyrenäischen Halbinsel, wie den atlantischen Inseln, wiewohl sie merkwürdiger Weise im Osten und Westen durch Arten vertreten wird. Centralamerika beherbergt bekanntlich eine Anzahl (von den Bermudas kennt man wohl keine), und im Osten setzt die *Gl. algira* Linné in Algier ein und verbreitet sich durch Südeuropa bis zum Kaukasus. Ich hatte von der europäischen Art lebende Exemplare von Triest und Corfu, wobei ich betone, dass sie bis ins Detail der Muskulatur übereinstimmen, wiewohl die Systematik sie vermuthlich trennen möchte, wenn wir Westerlund folgen. Die äussere Haut gleicht viel mehr der einer *Helix*, als einer *Testacella*, sie wird zwar von denselben so verbreiteten vorderen Hauptrinnen gefurcht, hat aber bei der normaleren Lage des Mantels und entsprechender Schwanzausbildung die ge-

wöhnliche Runzelung. Bemerkenswerth ist die Sohle. Sie ist einfelderig, wenigstens fehlen bestimmt die trennenden Furchen. Allerdings beschränken sich die locomotorischen Wellen im Wesentlichen auf das mittlere Drittel, aber das ist z. B. auch den Arionen eigen, die der Furchen entbehren. In der hinteren Hälfte sind die äusseren Drittel durch strahlige, nach innen verschwimmende Querlinien ausgezeichnet, ebenfalls wie bei den Arionen, mit denen sonst keinerlei Verwandtschaft zu bestehen scheint. Den Linien entspricht die Drüsenvertheilung (bei *Arion* das Pigment). Wenn eine *Glandina* längere Zeit an einer Stelle eines Glases ruhig gesessen hat und dann ihren Ort verlässt, bleibt an Stelle jeder Linie ein ebenso nach innen verwischter Streif schneeweissen Schleimes übrig, ein sehr zierliches Bild.

Anatomie. Die Verdauungsorgane gleichen denen der Testacellen, doch mit schwächerer Magenbegrenzung, mit verlängerter zweiter und dritter Windung und dem Zutreten einer langen vierten, die zu dem im hinteren Mantelwinkel beim Athemloche gelegenen After zieht. Die Windungsverhältnisse sind die der Heliceen. Der Schlundkopf, kieferlos, hat sich kräftig muskulös nach hinten entwickelt, so dass er die Zungenscheide völlig ins Innere aufnahm, wie bei *Testacella.* Die Zungenzähne ohne Haken, wie bei *Plutonia* und den meisten Daudebardien. *Glandina* habe ich nicht fressen sehen, wohl aber *Testacella* (siehe oben). Diese Beobachtung zusammen mit der genauen Untersuchung des so ähnlichen Pharynx hat mir eine andere Vorstellung von der Mechanik des Schlingens verschafft, als Strebel, der die grossen mexikanischen Glandinen so aufmerksam bei allen Lebensverrichtungen verfolgte, gelten lassen will. Wenn hier ganze Schalen selbst grösserer *Helices* gelegentlich mit übergeschluckt werden, so soll das auf eine schlürfende Saugbewegung zurückzuführen sein und der Eingang der Mundhöhle, der beim Ergreifen der Beute sich vorstülpt, wird als Saugapparat angesprochen. Der Mundhöhleneingang zwischen den Lippententakeln und dem Kiefer wird aber auch bei anderen Schnecken so vorgestreckt, um den Kiefer zur Nahrung zu bringen, und ich zeichnete eine Amalie in dieser Lage. Bei diesem Thiere kann aber von Saugen nicht die Rede sein, vielmehr wird Bissen auf Bissen mit Hülfe der Radula abgeschabt und hintergeschluckt. Die Raubschnecken erfassen ihre Beute ebenfalls mit der Zunge, schaben aber nichts ab, sondern ziehen, indem die Zähne sich in die Haut graben, den er-

griffenen Theil in den Mund. Eine gewisse Schwierigkeit, die aber bei den anderen Schnecken ebenso gross ist, bleibt blos die Ueberführung aus dem Pharynx in den Oesophagus, doch ist sie gering bei der reichen Ausstattung des Schlundkopfes mit den verschiedensten Muskelfasern, namentlich Ringfasern. Sie brauchen nur zur geeigneten Zeit eine Verengerung hinter dem Schlunde zu erzeugen, um den Bissen zur Ablenkung in diesen zu bewegen. Ist das Beutethier, Regenwurm oder Schnecke, einmal mit dem Ende in den Oesophagus und Magen gelangt, dann schiebt sich vermuthlich die Radula allmählich unter der Beute langsam gleitend nach vorn, um sie dann durch kräftigen Hub ein Stück weiter hereinzuziehen. Der Hub erschien wohl Strebel als ein saugendes Schlürfen.

Die Genitalien bilde ich ab (Taf. 6. Fig. 15), weil in der älteren französischen Darstellung, die im Bronn wiedergegeben ist (Taf. XCIX), nicht unwesentliche Verwechselungen untergelaufen sind. Gewöhnliche Zwitterdrüse, geschlängelter Zwittergang mit Vesicula seminalis, längliche Eiweissdrüse, gewöhnlicher Eisamenleiter. Hoch oben am Oviduct, kurz nach der Abgabe des Vas deferens, setzt der sehr lange Blasenstiel ein, der, unten spindelförmig geschwollen, oben ein kleines kugeliges Receptaculum trägt. Weit unten der Penis, der sich mit dem rechten Ommatophoren kreuzt. Er ist ziemlich kurz, cylindrisch, und hat einen ziemlich weiten, quergestellten Blindsack (Glans), von dem ein langer Penisretractor zum Lungenboden zieht. In der Bronn'schen Figur scheint der Penis für das Receptaculum genommen zu sein und der Blasenstiel für den Penis, dem ein röhrenförmiges Flagulum zugeschrieben wird und dergleichen. Auch sind die Insertionen falsch angegeben.

Fussdrüse gewöhnlich, eingebettet.

Retractoren (Taf. 6. Fig. 16). Ein eigentlicher Columellaris ist nicht vorhanden. Zu oberst an der Spindel entspringt ein Muskel, der sich sogleich in den langen Pharynx- und den linken Fühlerretractor gabelt. Letzterer theilt sich in die Bündel für den grossen und kleinen Fühler und dieser giebt schliesslich den Retractor für die sehr dehnbare Lippe ab. Weit unten an der Spindel bildet sich der starke Retractor für den Schwanz aus und in gleicher Höhe mit ihm gehen nach vorn zwei Sohlenretractoren ab, die sich mit je einer Reihe von Bündeln seitlich in die Sohle einsenken. Ein ent-

sprechender trennt sich oft rechts ein wenig weiter unten ab (in der Figur fehlt er) und mit ihm der rechte Fühlerretractor, der sich zum linken symmetrisch verzweigt.

Nervensystem. Die birnförmigen Hirnganglien mit ganz kurzer Commissur, ebenso die umgekehrt birnförmigen Buccalganglien. Noch enger sind die Pedalganglien verbunden. Die Pleural- oder Commissuralganglien klein. Zwischen ihnen und dem Visceralknoten schieben sich Commissuren ein, während sich diese Knoten zur Berührung zusammendrängen. Das linke Pallialganglion klein und mit einem Mantelnerven, zwischen ihm und dem Intestinalganglion (mit Anal- und Intestinalnerv) der feine Schwanzrückennerv. Aus dem grossen rechten Pallialganglion zwei Mantel- oder Geruchsnerven.

Geruchsorgan. Dieses, noch proplematisch, kann nicht direct mit dem der Heliciden, Parmacellen etc. verglichen werden, denn es schiebt sich rechts in der tiefen Mantelbucht ein Nackenlappen ein, der vor dem tief hinten gelegenen Athemloch mit dem Mantel eine besondere Rinne bildet. In dieser ist ober- und unterhalb ein brauner verschwommener Epithelstreif bemerkbar, ähnlich wie bei den Testacellen, doch ohne vorspringende Leiste. Auch Strebel giebt von verwandten Amerikanern dieses Pigment an. Andererseits liegt die Vermuthung nahe, dass die starke fühlerartige Verlängerung der Lippen bei der Raubschnecke mit dem Geruch zu thun hat, ebenso wie die charakteristische Verbreiterung des Endknopfes der Ommatophoren, die gewiss der Ausbildung des terminalen Ganglions ihre Form verdankt.

Mantelorgane helicid, aber die Niere lang, dreieckig und schräg davor in Querstellung das Pericard. Die Lunge ganz unter Mantel und Schale, mit dem rechten Flügel zwischen Niere und Enddarm, mit dem linken die Niere umfassend. Wiewohl man nicht von einem besonders starken Athemgewebe reden kann, mag es doch der Grösse des Thieres genügen. Strebel hat bei den mexikanischen Glandiniden *(Glandina, Streptostyla, Salasiella)* eine Drüse entdeckt, auf welche ich bei der Untersuchung der *Gl. algira* leider nicht geachtet habe. Gleichwohl stehe ich nicht an, über die morphologische Bedeutung dieses Organes eine von der des Entdeckers abweichende Ansicht auszusprechen. Die blättrige Drüse soll neben der Nieren- und Aftermündung liegen. Prüft man aber die verschiedenen, mit so vieler Sorgfalt und Natürlichkeit, ohne jede Interpretationstendenz wieder-

gegebenen Figuren (LXXI, Heft III, Taf. III. Fig. 6, Taf. V. Fig. 2, Taf. X. Fig. 4, Taf. XIII. Fig. 3 und 4, und vor Taf. XXI. Fig. 2), so fällt auf, dass entweder gar kein Nierenporus gezeichnet ist, indem der Ureter sich schon ein Stück vor dem Anus am Enddarm verliert, oder dass die Drüse mit der Harnöffnung direct zusammengehört, sie ist eine drüsige Erweiterung und Auskleidung des Ureterendes. Damit verliert sie aber ihren Charakter als besondere Familieneigenthümlichkeit der Glandiniden, denn ähnliche Enddrüsen kommen auch sonst am Ureter vor, zum Mindesten im Genus *Limax*.

Vierte Familie.

Limaxähnliche Raublungenschnecken. Rapacia limacoidea.

Trigonochlamys imitatrix Böttger.

Tafel 1. Fig. 14—17. Taf. 9. Karte III.

Noch giebt es verschiedene paläarktische Testacellidengattungen von den Ostgrenzen des europäischen und Mittelmeergebietes. Aus den fortlaufenden Berichten Böttger's über die ungeahnt reiche Schneckenfauna des Kaukasus (V) sind wohl diese Novitäten von allen die interessantesten, die Genera *Selenochlamys, Pseudomilax* und *Trigonochlamys*. Hesse (XXVIII) hat die Zunge einer *Trigonochlamys* untersuchen können und ihre Testacellidennatur erwiesen, sie trägt dieselben hakenlosen Zähne wie *Daudebardia* und *Plutonia* in gleicher Fiederanordnung. Er glaubt auch die *Mabillea* Bourguignat's vom Libanon und Antilibanon nach des Autors kurzer Beschreibung trotz dessen Zurechnung zu den Limaciden hierher rechnen zu sollen und vermuthet eine besondere Gruppe der Trigonochlamydinen. Die Thiere leben versteckt unter Baumrinden und Erde und sind wohl noch seltener als die Daudebardien, so dass z. B. Heinemann vergebens sich müht, in den syrischen Funden der tüchtigsten Sammler die *Mabillea* wieder zu erkennen (XXX). Die Vertreter der Gruppe sind echte Nacktschnecken ohne alle äussere Schale, sie haben einen mehr weniger gekielten Rücken und, wie Böttger bei *Pseudomilax* definirt, eine „Solea perangusta". Nach diesen Merkmalen lag es nahe, in ihnen

nächste Verwandte der *Plutonia* zu erblicken, wie Fischer gethan hat, und der Wunsch nach anatomischer Prüfung ward sehr lebhaft. Herr Böttger hatte die grosse Freundlichkeit, das einzige erwachsene Exemplar der ganzen Gruppe von mir öffnen zu lassen, und so bin ich im Stande, die Beschreibung der *Trigonochlamys imitatrix* zu geben, wobei einige Wiederholungen von Böttger's Beschreibungen nicht zu vermeiden sind.

Aeusseres. Die Sohle ist dreifelderig, schwarz und weiss, genau wie bei *Limax maximus cinereoniger*. Thier schwarz. Der ganz kleine, wenig hinter der Mitte liegende Mantel (Taf. 1. Fig. 14) mehr weniger dreieckig, indem er sich rechts an der Seite des Athemlochs, Afters und Nierenporus weiter auszieht. Er ist so klein, weil er nur der inneren Schalentasche entspricht, es fehlt jede Spur von Kapuze, rings ist er durch eine ganz enge, wenn auch vorn leidlich tiefe Furche abgegrenzt, die keinen Raum für ein Geruchsorgan bietet. Die Fläche des Mantels fein quergerunzelt, im Leben jedenfalls so gut wie glatt, aber, was sehr wichtig, mit ausgebildeter, hinten fast geschlossener Mantelrinne, wie Böttger solches für *Pseudomilax* in seinem sechsten Verzeichnisse ausdrücklich angiebt; ist doch der Name dieses Genus auf diese Amalien- oder Milaxähnlichkeit gegründet. Auf dem äussersten Ende eine feine punktförmige Vertiefung, die an einen Porus denken lässt. Hinten ein kräftiger Kiel. Die Furchung so, dass alle Hauptfurchen vorhanden, die doppelte Nackenfurche, das divergirende äussere Paar und die rings um die Sohlenleiste ziehende untere Furche. Secundär schaltet sich zwischen den hinteren Theilen der Nackenfurche eine neue ein, sodann in das dreieckige Feld zwischen jede Nacken- und äussere Furche zwei andere, ebenfalls nach vorn ausstrahlende, natürlich unter noch spitzerem Winkel; an den Körperseiten ein regelmässiges Furchensystem von der unteren Hauptfurche normal herauf zum Mantel bis an sein vorderes Ende, alle selbstverständlich nach unten aus einander strahlend. Vor dem Mantel sind die Furchen dieses Systems parallel schräg nach oben gerichtet und münden in die äussere Furche ein. Tertiär werden alle die vorigen Furchen durch kurze normale, fein zickzackförmige Furchen (wie bei einer Knochennaht) verbunden und so die Haut in ziemlich gleiche viereckige Runzeln getheilt. Ob das Hautathmung andeutet, ist kaum zu sagen, wiewohl bei einer Schnecke vielleicht überhaupt schwer gänzlich von der Hand zu weisen; die Tiefe aller Furchen und ihre

constante Ausbildung bei allen Thieren der Gruppe spricht dagegen. Zum Mindesten zieht ein venöses System möglichst direct von der Sohle zum Mantel.

Verdauungsorgane. Der Pharynx der 4, 6 cm langen Schnecke, in Fig. 16 (Taf. 1) ganz wenig vergrössert, ist geradezu colossal, aber genau von den Verhältnissen jeder gewöhnlichen Lungenschnecke, denen sich darin die kleineren Daudebardien anschliessen. Er ist nicht schlank und cylindrisch wie bei *Testacella* und *Glandina.* Hinten sieht zwischen den beiden enormen Muskelwülsten die Radulapapille heraus, an der man mit freiem Auge die gefiederten Zahnreihen von aussen erkennt. Die muskulöse Wand ist in die Dicke gewachsen, anstatt in die Länge; und der Grund liegt in jeglichem Mangel des gewohnten Retractors. Das übliche Columellarbündel reichte für den riesigen Schlundkopf nicht mehr aus, und da es nicht durch Neuerwerbungen gestützt wurde, ist es geschwunden. Dafür bildet sich ein eigenthümlicher Retensor aus, indem nach dem ersten Drittel von der Rückenhaut im Halbkreis eine Anzahl kurzer Muskeln von hinten her herabtreten (Fig. 16 bei m.). Protrusoren sind stark entwickelt, ein Flächenmuskel mit doppelter Wurzel von der Furche, welche die hinteren Muskelwülste vorn abgrenzt, ebendaher ein unteres Bündel, drei obere weiter vorn entspringend. Dass ein zahnloser halbmondförmiger Kiefer vorhanden, hat Hesse constatirt (XXVIII). Der Darm in vier ziemlich kurzen Windungen, die erste, hinter dem kurzen Oesophagus, wie bei allen Raublungenschnecken weit und muskulös und in der hinteren Hälfte sehr gefässreich. Speicheldrüsen gewöhnlich, Lebern gross, die rechte mit den Darmwindungen.

Das Retractorensystem eigenthümlich (Taf. 1. Fig. 15). Ein Columellaris entspringt vom hinteren Mantelrande als flaches Band, das sich gabelt in zwei lange Ommatophorenmuskeln, welche aber einzig die grossen Fühler versorgen. Fast so gross wie die Augenträger und ebenso geschwärzt sind die kleinen Fühler. Jeder hat einen besonderen kräftigen Retractor, der aus der Seitenwand gerade unter dem Mantel etwas unter der Mitte entspringt. Was hat die hohe Ausbildung des kleinen Fühlers zu Wege gebracht? Ich denke nicht fehlzugehen, wenn ich ihre Grösse für einen physiologischen Ersatz des am Mantel fehlenden Geruchsorganes anspreche. Den überzeugenden Beweisen Spengel's, welcher das Geruchsorgan mit den Mantelnerven in Zusammenhang bringt, glaubte

ich wiederholt zustimmen zu müssen; ebenso aber hiess es dem gesammten Schneckenintegument als einer Schleimhaut mit freien protoplasmatischen Ausläufern der nervösen Endzellen die Fähigkeit von Sinnesperceptionen zu wahren, die auf chemischen (und mechanischen) Reizen beruhen. Im specifischen Mantelgeruchsorgan handelt es sich allein um eine Concentration, wie sie ebenso gut den Fühlern zukommt. Wiederholt hat man die kleinen Fühler für den Geruch, die grossen für das Gesicht in Anspruch genommen, eine Anschauung, die insofern einer Abänderung bedarf, als die grossen bei gleichem Bau und doch so unbedeutendem Auge gewiss auch derselben Wahrnehmungen für fähig zu erachten sind. Bei *Trigonochlamys,* die als Raubschnecke feineren Geruchs bedarf, sind die kleinen Fühler zu diesem Zwecke in hervorragendem Maasse entwickelt.

Geschlechtswerkzeuge (Taf. 1. Fig. 17). Zwitterdrüse rundlich gelappt, Zwittergang kaum geschlängelt, Vesicula seminalis vorhanden, Eiweissdrüse gewöhnlich, Ovispermatoduct sehr lang und gewunden, die Prostata wird unten sehr stark, dann tritt der Samenleiter ab, der ohne Verdickung, also ohne Patronenstrecke, bis zur Spitze des Penis zieht, ihm nur an einem Punkte am unteren Theile muskulös angeheftet. Receptaculum kurz gestielt; der Penis cylindrisch, sehr lang und etwas aufgewunden, oben verjüngt und mit kurzem Retractor am vorderen Theile des Lungenbodens befestigt; er kreuzt sich mit dem rechten Ommatophoren. Ruthe, Blasenstiel und Eileiter münden von oben in ein längeres, innen schwärzliches Atrium ein, das durch kräftige Muskeln der Wand flach angeheftet ist und dicht hinter den rechten Fühlern nach aussen mündet. Sehr bemerkenswerth der Penis, sehr dick, muskulös, aber unten noch von einem freien kräftigen Muskelcylinder umgeben, der mit ihm absolut nicht verwachsen ist. Nur an dem Punkte, wo das Vas deferens herantritt, scheint das obere Ende des scheidenförmigen Aussencylinders einseitig mit diesem und dem Penis durch muskulöses Bindegewebe zusammenzuhängen. Soweit der Penisschlauch im Cylinder steckt, ist er dünner und im Innern ziemlich glatt, oben ist die dicke Wand innen faltig und buchtig und durch allerfeinste Papillen gleichmässig sammetartig. Wir finden bei manchen Limaciden einen kräftigen kurzen selbstständigen Sphicter um das untere Penisende. Sollte nicht aus ihm die Cylinderscheide erwachsen sein? Der Same wird als Flüssigkeit ohne Spermatophore übertragen. Bei

der Copula wird zunächst das Atrium und auf ihm als Basis der lange Penis ausgestülpt, man hat wohl an eine ähnliche Begattung wie beim *Limax maximus* zu denken.

Die Fussdrüse deutlich, aber gut eingebettet. Semper'sches Organ nicht bemerkt.

Mantelorgane. Eine wohl ausgebildete Lunge hält sich vorn und hinten ungefähr an die Mantelgrenzen, während sie sich beiderseits stark nach unten erweitert, sie ist sattelförmig. Die Athemöffnung wenig rechts vom Centrum. Die Niere hängt an der Decke links oben, sie ist etwa bohnenförmig, noch stärker gekrümmt, der Ausschnitt nach rechts und vorn gewendet. Auf der concaven Seite entlang der rückläufige Ureter, der dann in einen dicken, über das gewöhnliche Maass erweiterten Endtheil übergeht und sich als solcher zum Enddarm und After herüberschlägt. Etwas nach vorn an der linken convexen Seite der Niere das Pericard in Prosobranchstellung. Ein kräftiges Athemgefässnetz als starker Baum rechts (noch rechts vom Athemloch), weniger stark in der Concavität der Niere bis zum Athemloch und links von der Niere. Die wohl verzweigten Gefässe gehen auch auf den Boden über. Die Lungenathmung ist für das Thier ausreichend, daher auch aus diesem Grund auf Hautrespiration nicht zurückgegriffen zu werden braucht. — Unter dem Mantel, ungefähr von seiner Grösse, die enge Schalentasche mit dem Schälchen, das der Form des äusseren Mantels nur rechts nicht ganz entspricht. Das Schälchen (Taf. 1. Fig. 14[a]) flach, sehr dünnhäutig, ganz schlaff, nur in der hinteren Hälfte mit wenigem concentrisch vertheilten Kalk, der einen gegen das Hinterende vortretenden comprimirten scharfen Nabel bildet. Dieses Spitzchen hat in der Unterseite der deckenden Haut einen tiefen Eindruck hervorgebracht, noch tiefer, als das gerade gegenüber sich einsenkende hintere Mantelgrübchen (s. o.). Der Eindruck eines Mantelporus wird so verstärkt, und doch gelang mir es nicht, eine Oeffnung zu sehen.

Vom Schlundring bemerkte ich nur die gut verkitteten Pedal- und die von ihnen abstehend getrennten, aber unter einander verschmolzenen Visceralganglien.

Die Phylogenie der paläarktischen Raublungenschnecken.

Die Versuche, den gesammten Stammbaum der Schnecken auf Grund einer durchgreifenden Bearbeitung einzelner Organe herauszubringen, müssen

vor der Hand noch als im weiten Felde liegend angesehen werden, trotz dem Vorzuge, dass grosse allgemeine Züge, bei denen man von Kleinigkeiten absieht, sich theoretisch bequemer handhaben lassen. Deshalb darf solcher Versuch nicht aufgegeben werden, er erhält aber vielleicht um so festere Handhaben, wenn man im Einzelnen anfasst, um von da später zum Allgemeinen überzugehen. Auch lässt sich eine Methode, welche an enger geschlossenem Kreise bis ins Detail operirt, viel besser auf ihre Stichhaltigkeit abschätzen. Zu solcher Probe schienen mir die Raubschnecken in hohem Maasse geeignet.

Kaum irgend eine Schneckenfamilie ist durch die Zungenbewaffnung, das beste Merkmal moderner Malacozoologie, so scharf und übereinstimmend charakterisirt, als die Testacelliden, denn es handelt sich nicht um die allgemeine Vitrinidenradula, die eine Menge feiner Nüancirungen verträgt, in den Nebenspitzchen und Längenverhältnissen der einzelnen Zähnchen, und die deshalb nach allen Seiten auf die kleinsten Abweichungen hin für subtile Unterscheidungen ausgebeutet werden kann, sondern um das kräftige, auf den ersten Blick kenntliche Landraubschneckengebiss, und die ganze Differenzirung, die man auftreiben kann, dreht sich um die geringe hakenförmige Einkerbung der einen Zahnseite. Die Uebereinstimmung wird erhöht durch die gleichmässige Ausbildung des Darmes. Ueberall folgt dem kurzen Schlunde ein muskulöser, erweiterungsfähiger, im hinteren Abschnitte durch reichlichen Blutzufluss ausgezeichneter Magen, hinter dem bald die grossen Mitteldarmdrüsen einsetzen; das Uebrige ein schmächtiger, wenig gewundener, kurzer Dünndarm, die Speicheldrüsen durchweg klein und dicht. Je fester die systematische Zusammengehörigkeit durch solche Harmonie gestützt wird, um so bemerkenswerther die Thatsache, dass die Vergleichung fast aller übrigen Organsysteme in dieses System Bresche schiesst. Mir scheint, hier ist die beste Gelegenheit, das für die allgemeine Uebersicht so sehr nützliche System, das sich auf die Bezahnung stützt, für bankerott zu erklären und zu beweisen, allerdings zunächst nur an diesem einen Punkte.[1])

[1]) Anmerkung. Das Testacellidengebiss hat sich bekanntlich wenigstens annähernd ebenso in Australien entwickelt, bei *Rhytida* (LIX). Wenn auch hier ein ähnlicher Typus erreicht ist, kann man doch trotz fehlender Nebenspitzen Unterschiede erkennen.

Von der Schale, so grundverschieden sie bei den einzelnen Gattungen ist, mag zunächst abgesehen werden, denn es ist noch Niemanden eingefallen, dass es sich nicht um Reductionen handele. Das Integument mag ähnlich beurtheilt werden, insofern die sehr wechselnde Runzelung Hand in Hand zu gehen scheint mit einer bei der Schalenreduction erworbenen Hautathmung. Von hoher Bedeutung aber ist die Sohle, deren Dreitheilung die *Plutonia*, die Testacellen, Daudebardien und Trigonochlamydinen den Glandinen mit ungetheilter Sohle sehr scharf gegenüberstellt; das Merkmal hat sich bisher als sehr zuverlässig erwiesen. Die Ausbildung eines Mantelgeruchsorganes oder der kleinen Fühler ist vielleicht auch nur von secundärer Bedeutung, insofern als die Entwickelung des Mantels von der der Schale in gewisser Abhängigkeit zu stehen scheint. Uebereinstimmung findet jedenfalls nicht statt. Selbst bei den sonst conformen Verdauungsorganen zeigt der Pharynx geradezu Extreme, die Testacellen und Glandinen stellen sich den übrigen gegenüber, unter denen die Trigonochlamydinen besonders sich ausbilden. In den Genital-Endwegen passen allenfalls Testacellen, Daudebardien und zur Noth Glandinen zusammen, *Plutonia* und *Trigonochlamys* stehen ganz abseits, und zwar jede für sich, weit von einander entfernt. Im Retractorsystem, das dem Columellaris entspricht, schliesst sich *Plutonia* den kleinen Daudebardien an, die grosse *Daudebardia Saulzyi* den Testacellen, *Trigonochlamys* und *Glandina* verfolgen jede ihren eigenen Weg. In der freien Loslösung der Fussdrüse stellen sich die Testacellen allen übrigen gegenüber (vielleicht schliessen sich ihnen amerikanische Glandinen an, nach Abbildungen Strebel's, LXXI). Dabei sind es durchweg grobe anatomische Differenzen, die ins Spiel kommen, jedes Organ bedingt eine andere Eintheilung, kurz, die Familie scheint mir unhaltbar. Wie ist sie aufzulösen?

Die Glandinen zunächst trennen sich am leichtesten ab. Die Schale giebt die normale Lagerung und Ausbildung des Eingeweidesackes und der Mantelorgane, ähnlich wie bei den Heliciden; die mangelnde Sohlengliederung scheint auf dieselbe zu deuten, wenn auch nicht im engeren Sinne, jedenfalls weist sie auf eine weit gegangene Umbildung. Doch ist die Sache von einer anderen Seite anzufassen. Wenn auch unsere *Glandina algira* eine der besten Charakterschnecken des Mediterrangebietes ist, so hat doch Kobelt darauf hingewiesen (XXXVIII), dass diese eine Art bei uns nur ein Rest einer

reicheren Fauna ist, die bis ins Eocaen reicht (nach Fischer's Manual sogar bis in die Kreide), dass dagegen das Gros sich mit anderen alttertiären Conchylien nach Centralamerika verschoben hat. Wir haben also den Blick nach Westen zu richten, ob dort noch weitere Glieder des bei uns auf eine Species zusammengeschrumpften Stammes vorhanden sind. In der That bestätigt sich die Vermuthung in vollstem Maasse, indem einerseits sich an die *Glandina* die gestrecktschaligen Gattungen *Salasiella*, *Streptostyla* und *Strebelia* in abnehmender Grösse anreihen, andererseits die amerikanischen Glandinen selbst Merkmale grösserer Ursprünglichkeit aufweisen, als unsere Europäerin. Zunächst der letztere Punkt. Strebel's Abbildung des Retractorsystems der *Glandina Sowerbyana* (LXXI, Taf. XVII. Fig. 1) ergiebt Unterschiede in der Muskulatur insofern, als der Pharynx nicht von einem eigenen von der Spindel entspringenden Muskel versorgt wird, sondern von zwei Bündeln, die sich rechts und links von den Fühlermuskeln abzweigen. Viel wichtiger aber ist die weit grössere Entfernung der Genitalöffnung vom rechten Fühler, die es zu Wege bringt, dass die Kreuzung des Penis mit dem rechten Ommatophorenretractor, die der *Glandina algira* zukommt, bei den Amerikanern noch fehlt. Man wird annehmen dürfen, dass hierin die tertiären Arten in Europa mit den lebenden amerikanischen übereinstimmten. Die Schlüsse für generische oder subgenerische Unterscheidung, wie sie von Martens bereits vorschlug, überlasse ich den Systematikern. Jedenfalls erhält das Bestreben, die bei uns ausgefallenen Vorfahren auf amerikanischem Boden zu suchen, eine neue Stütze; und da soll nach von Martens und Strebel das kleinste Glied der oben genannten Reihe, die *Strebelia*, den Uebergang zu unseren Daudebardien vermitteln, — schwerlich. Eine Uebereinstimmung zwar glaube auch ich aus den Figuren ablesen zu sollen (der Text sagt nichts darüber), im Pharynx nämlich. Er scheint hinten noch nicht verlängert, so dass die Radulapapille von aussen sichtbar bleibt. Doch mag das, sowie der Mangel tasterartig ausgezogener Lippen ebenso gut auf Rechnung des geringen Körperumfanges zu setzen sein, wie wir denn in den kleinen Arten nicht Kümmer-, sondern solche Formen zu erblicken haben, die dem allgemeinen Gros noch näher stehen, also der starken Form-Aus- und -Umprägungen noch entbehren. Im Uebrigen scheint mir zwischen *Daudebardia* und *Strebelia* wenig Gemeinschaft

zu bestehen, weder in der Schale, noch im Retractor, noch in der bei allen amerikanischen Glandiniden ungetheilten Sohle (soviel ich für *Strebelia* wiederum aus den Figuren schliessen zu sollen glaube). Letzteres Moment aber ist besonders zu betonen, auch zeigen die Streptostylen an den Genital-Endwegen eine gelegentlich auf den Penis übertretende „Glandula mucosa", in der ich nach der Form ein Homologon der Pfeildrüse erblicken möchte, und die auf eine andere systematische Anknüpfung hinweist. Sollte man an *Cochlicopa,* specieller an *Ferussacia* denken dürfen?

Die übrigen paläarktischen Raublungenschnecken sind, glaube ich, aus dreifacher Wurzel entstanden. Am sichersten lässt sich *Plutonia* herleiten, leidlich *Testacella* und *Daudebardia* als zusammengehörige Gruppe, am schwersten die Trigonochlamydinen.

Plutonia dürfte weiter nichts sein, als die umgewandelte *Vitrina* der Azoren (siehe die vorige Abhandlung in diesen Acten), an Ort und Stelle entstanden und dadurch besonders interessant. Es sind sehr viele Momente, die dafür sprechen, kaum eins dagegen. Am überzeugendsten ist die Uebereinstimmung in den Genitalien. Beide haben geradezu auffallend gleiche und sehr merkwürdige Endwege, langes Atrium, langen Oviduct, Pfeildrüse und Pfeilpapille mit dem Eileiter verbunden, den gleichen kümmerlichen Penis mit der Nebendrüse, die gleiche Form, Grösse und Befestigung des Receptaculums und seines Ganges. Die übrigen inneren Organe sind von der allgemeinen Norm bei beiden wenig abgewichen, daher sie weder pro noch contra viel beweisen. Immerhin darf die Harmonie im Pharynxumriss, in der Fussdrüse, in der inneren Pigmentlosigkeit angeführt werden. Für Mantel und Schälchen ist die Ableitung besonders leicht. Wir haben gesehen, wie die *Vitrina* bei hoher Feuchtigkeit ihr Haus bereits völlig in den Mantel einhüllt. Zur Verwachsung ist nur ein weiterer Schritt. Wir kennen ferner die Neigung der Schale bei vielen Vitrinen und besonders bei der *pelagica,* ihre Unterseite kalkfrei und dünn werden zu lassen, daher sie oft einbricht, der Schalenschutz schwindet unter dem erweiterten Mantel. Bei totaler und constanter Umhüllung wird der Bruch der Unterseite völlig, sie schwindet ganz, es bleibt das Plutonienschälchen übrig, welches sein Gewinde auf ein Minimum reducirt oder ganz einstellt. Der Einbruch der Unterseite hat eine Abflachung der Mantelorgane bewirkt, daher

der seitlich herüberragende Nierenzipfel der *Plutonia* dem schwach nach unten abgebogenen der *Vitrina* entspricht. Der Mantel stimmt aber auch in der Grösse der vorspringenden Kapuze und der bei einer Nacktschnecke höchst unerwarteten asymmetrischen Zeichnung der *Plutonia*; die rechte Binde der *Plutonia* ist nur aus derselben einseitigen Binde der *Vitrina*, die dem einseitigen Mantellappen ihre Entstehung verdankt, zu erklären. Aber nicht nur die Zeichnung, in ebenso hohem Maasse ist es die Färbung, die beide Schnecken zusammenkettet. Nicht nur das dunkle Chocoladenbraun haben beide gemein (man könnte es klimatisch ableiten), sondern auch die merkwürdige Farbenscala vom Weiss bis zum tiefen Schwarzbraun mit der dunklen Mittelsohle, welche die Azorenvitrina vor allen Gattungsgenossen auszeichnet, wird von der *Plutonia* durchlaufen. Ein Merkmal nur weicht wesentlich ab, die schmale Sohle nämlich, die bei der *Plutonia* alles Bekannte übertrifft. Sollte dies nicht eine Anpassung an die unterirdische Lebensweise sein, um ein bequemeres Durchzwängen durch Risse und Spalten zu gestatten? Die träge *Plutonia* hat nicht die Dehnbarkeit der Testacellen, dafür aber entsinne ich mich, dass wir sie beim Sammeln unter abgehobenen Erdschollen auf der Seite liegend fanden, ein Umstand, der zeigt, wie die Schnecke sich ihre seitliche Compression zu Nutze macht.

Diese Ableitung der *Plutonia* aus einer alttertiären *Vitrina* unterstützt noch wesentlich das oben schon abgeleitete Gesetz: Das Integument oder Ectoderm kann durch Anpassung ausserordentlich wechseln, hier bis zur Herausbildung einer neuen Nacktschneckengattung, die Anatomie bleibt constant.

Als Testacelliden im engeren Sinne nehme ich die Daudebardien und Testacellen, letztere von den ersteren ableitend und diese von den Hyalinen. Dass die Testacellen als ausgesprochenste unterirdische Raubschnecken nach keiner Seite zum Ausgangspunkt genommen werden dürfen, versteht sich wohl von selbst, wie sie umgekehrt ziemlich leicht an die Daudebardien anzuknüpfen sind. Und bei denen hat man, wie wohl bei den Schnecken zumeist, die kleineren Formen für weitere Ableitung ins Auge zu fassen. Diese stimmen in ihren Genitalien auffallend genau mit den Hyalinen; die Sondererwerbungen, die Endwege sind soweit gleich, dass derselbe Drüsenbelag an der Mündung des Blasenstiels diesen und den

Eileiter auszeichnet: am männlichen Abschnitt haben die meisten Daudebardien die so charakteristische kurze Patronenstrecke der Hyalinen; wie aber unter diesen manche derselben ermangeln, und eine einfache glatte Ruthe besitzen, so unter den Daudebardien die *D. Heydeni.* Andererseits haben einige der letzteren den Penisblindsack der *Testacella haliotidea* ausgebildet, so von den kleineren die *brevipes* und am deutlichsten die grosse *Saulzyi.* Die Retractoren der Daudebardien sind von demselben Typus, nur ein wenig freier, als bei den Hyalinen, die kleinen Fühler sind vergrössert, die Fussdrüse ist bei beiden sehr einfach. Sodann harmonirt mit den Hyalinen die Färbung, nicht nur durch den dunklen Rücken und die helle Unterseite (mit dreitheiliger Sohle), sondern beide Gattungen lassen gern das Schwarz ins Blaugraue umschlagen; endlich das Haus, das bei *Daudebardia* so gut genabelt ist, als bei den allermeisten Hyalinen. Die Veränderung seiner Form- und Windungsverhältnisse ist eine Folge der veränderten Körperproportionen (s. u.). Der Aufenthalt beider Gattungen ist nahezu derselbe, denn auch die Hyalinen, die zwar nicht eigentlich unterirdisch sich verkriechen, „sind an sehr feuchte, kühle Orte gebunden, und deshalb sind sie während der Herbst- und Wintermonate leichter zu sammeln, als im Sommer, wo sie sich wegen der Trockenheit der Luft mehr verborgen halten" (XII). Soweit der immerhin nicht unbeträchtliche Bruchtheil der Gattung, der untersucht werden konnte, überhaupt einen derartigen Schluss gestattet, kann man sich auch über den Ursprungsherd der *Daudebardia* ein Urtheil bilden. Natürlich kommen nur die kleineren in Betracht. Die deutschen haben am Penis die Patronenstrecke oder den Blindsack, im Kaukasus dagegen fehlt der Blindsack, und nur hier ist die Form, die *D. Heydeni,* die auch zu der anderen Hyalinenbildung ohne Spermatophorenstrecke die Parallele bietet. Solche Convergenz verlegt den Gattungsursprung eben nach dem Kaukasus.

Der Uebergang von den Daudebardien zu den Testacellen ist, glaube ich, sowohl geographisch als anatomisch einigermaassen festzustellen. Er erfolgt durch die *D. Saulzyi.* Der Ort der Umbildung sind die Mittelmeerländer Creta oder Italien, der Süden oder Südwesten des Ostbeckens. Dieser Schluss mag verwegen erscheinen, weil die Testacellen eine leidlich alte Gattung sind, die zum Mindesten bis ins Miocaen zurückreicht

(s. Heynemann XXX). Gerade daraus ergeben sich umgekehrt, wenn man der geologischen Durchforschung Mitteleuropas nur einige Vollständigkeit zutraut, gute Argumente; die Fundorte der fossilen liegen in Frankreich, Piemont, im Berner Jura, im Mainzer Becken und in Württemberg. Die Testacellen haben mit ihrem ursprünglichen Auftreten ihre geographische Grenze gar nicht oder nur unwesentlich verschoben, insofern als sie in Mitteleuropa früher ein wenig weiter nach Osten nach Deutschland hereinreichten. Nacktschnecken haben im Allgemeinen geringere Aussichten auf weite Verbreitung als solche, die sich während eines langen Transportes ins Haus zurückziehen und unter seinem Schutze den Eintritt passender Witterungs- und Ernährungsverhältnisse abwarten können, wenige Arten nur haben durch besondere Anpassungen diese Schwierigkeit überwunden. Die Chancen, lange passive Wanderungen mit Erfolg zu überstehen, müssen noch ausserordentlich herabgedrückt werden bei Raubschnecken, die fast ausschliesslich auf ein bestimmtes Beutethier angewiesen sind, die Wahrscheinlichkeit, durch gelegentliche Transportmittel aufgenommen zu werden, muss abermals sinken bei unterirdisch hausenden Raubschnecken, sie sind an die Scholle gebunden. Diese Erwägung dürfte der geographischen Ableitung mehr Sicherheit geben, ja ich gehe soweit, unter den Testacellen der Mittelmeerländer die östliche Form, die *haliotidea*, direct an die südlichste *Daudebardia (Libania*, von den algerischen Formen abgesehen) anzureihen, an die *D. Saulzyi,* und nicht umgekehrt die nach der Muskulatur scheinbar ursprünglichere *T. Maugei.* Der Ursprung des linken Fühler- und des Pharynxretractors von der linken und des rechten Fühlerretractors von der rechten Seite ist bei *D. Saulzyi* und *T. haliotidea* derselbe. Während aber bei jener der Pharynxretractor als normal gegabeltes Bündel in der Längsmitte mit dem linken Fühlermuskel zusammen entsteht, treten bei *T. haliotidea* zu der Reihe vorderer Bündel noch immer kräftigere hinzu, die schliesslich ganz überwiegen und bei *T. Maugei* als eine Art Columellarisimitation allein noch da sind. Es hat den Anschein, dass mit der Ausbildung neuer accessorischer Bündel nach hinten zu die hintere Verlängerung der Pharynxwand und die Ueberwachsung und Einschliessung der Radulascheide ursächlich zusammenhängt. Jedenfalls muss betont werden, dass nicht der scheinbare Columellaris der *Maugei* das primäre

Stadium ist, sondern das abgeleitete. Auch in den Genitalien schliesst sich die *T. haliotidea* besser an die *D. Saulzyi* an, als die *T. Maugei*, denn sie hat, wenn auch keine Patronenstrecke, so doch den Endblindsack am Penis. Ein Unterschied trennt allerdings beide Gattungen hier ziemlich scharf, bei den Testacellen kreuzen sich Penis und rechter Ommatophor, bei den Daudebardien nicht. Die Erklärung dürfte in der fortschreitenden Verlagerung der äusseren Genitalöffnung nach vorn liegen, worin die Daudebardien zwischen Hyalinen und Testacellen die Mitte halten.

Mit dem Wachsen der Testacellen über das Körpermaass der Daudebardien scheint die freie Herausbildung der Fussdrüse zusammenzuhängen, womit allerdings keine letzte Erklärung gegeben sein kann. Erst in den Testacellen kommt die Raubthiernatur zur vollen Geltung und Abrundung, wie am Pharynx, so am Geruchsorgan, an der gesteigerten Contractilität des Integuments und der Elasticität der Körperform, die jedes Eindringen in Wurmlöcher gestattet. Mit dieser Hautausbildung ist ein wesentlicher Charakter fast verloren gegangen, die theilenden Sohlenfurchen, umgekehrt hat sich die Hautathmung erzeugt. Endlich lässt sich die Umänderung des blauschwarzen *Daudebardia-Colorits* in das gelblichröthlich- und braungesprenkelte der Testacellen unschwer verfolgen. Die helle *D. Saulzyi* bildet den Uebergang; die kleinen dunklen Daudebardien halten sich an die frisch kühlen Gebirge und dort noch an die kälteren Jahreszeiten, die Testacellen sind theils südlicher, theils auf die Küstenstriche beschränkt. Der Meereseinfluss scheint ähnlich gewirkt zu haben, wie bei den bunten Parmacellen gegenüber den dunkelen Gebirgsvitrinen etc.

Betreffs der Trigonochlamydinen kann man sich wohl ein Urtheil bilden, doch ist das letzte Wort hier natürlich noch nicht zu sprechen, so lange wir nur die eine Gattung kennen. Wie es Böttger durch den Namen Pseudomilax ausdrückt, lege auch ich auf die amalienhafte Mantelrinne, die nur Selenochlamys zu fehlen scheint, besonderen Werth. Dieses Merkmal ist ein so ausserordentlich beschränktes und doch so scharfes, dass eine gemeinsame Vererbung mit den Amalien äussert wahrscheinlich. Geben wir solche Aehnlichkeit zu, so ist doch die Differenz beider Gattungen eine sehr wesentliche, äusserlich durch das Fehlen der Mantelkapuze und Mantelnase bei *Trigonochlamys*, innerlich durch die fehlende Penis- und Ommatophorenkreuzung

bei *Amalia*, durch die Patronenstrecke und freie Fussdrüse bei derselben, durch die verschiedene Ausbildung des Retractors. Von der Lunge muss abgesehen werden, sie scheint von der Mantelverschiedenheit abzuhängen; dagegen konnte die gekrümmte Niere der *Trigonochlamys* auf die knieförmige der *Amalia* zurückgeführt werden. Möglich, dass die Differenzen durch die genauere Kenntniss des *Pseudomilax* ausgeglichen würden, der im Verhältniss noch den grössten Mantel hat. Andererseits erinnert der Penis und die Sohlenzeichnung der *Trigonochlamys* an *Limax*, am meisten an *maximus*, wie ebenso der bei *Pseudomilax bicolor* aus den dunkelen Rücken heller heraustretende Kiel ein Merkmal ist, das fast nur in der Gattung *Limax* Parallelen findet. Umgekehrt scheint die kleine blasse *Selenochlamys* (II., 7. Verzeichniss) die am weitesten abstehende Form zu sein. Bei ihr ist der Mantel am meisten zurückverlegt und so klein, dass ein inneres Schälchen unwahrscheinlich wird. Trotz der Kleinheit und der geringen Zahl der Furchen sind die Nackenfurchen am weitesten aus einander getreten und haben in ganzer Länge eine secundäre Furche zwischen sich. Bedenken wir, dass im Kaukasusgebiet aus der Wurzel der Vitrinen sich eine reiche Gruppe von Limaciden entwickelt hat (s. u.), so wird es verständlich, dass mit und aus diesen Limaciden auch die Familie der Trigonochlamydinen entstand.

Nach alle Diesem stellt sich der Stammbaum der Raublungenschnecken folgendermaassen dar:

		T. Maugei.	
		Testacella haliotidea.	
		D. (Libania) Saulzyi.	
		D. rufa. Heldi. brevipes.	*Selenochlamys.*
		Daudebardia Lederi. Heydeni.	*Trigonochlamys.*
			Pseudomilax.
I. ***F. Glandinidae.*** Die ursprünglicheren Gattungen jetzt in Centralamerika.	II. ***F. Vitrinoidea.*** *Plutonia atlantica*, auf den Azoren entstanden und dort geblieben.	III. ***F. Hyalinoidea*** s. ***Testacellidea*** s., von O. nach W. weiter entwickelt.	IV. ***F. Limacoidea*** s. Trigonochlamydina Hesse. Kaukasische Limaciden.
	Vitrina pelagica.	*Hyalina.*	Kauk. Vitrinen.

Noch habe ich nicht der neuesten Eintheilung Fischer's gedacht (XVIII); er trennt die Raubschnecken in die Testacelliden *(Testacella, Daudebardia, Glandina, Rhytida* u. v. a.) und die Selenitiden, in denen die Gattungen *Trigonochlamys*, *Plutonia* und die nordamerikanische beschalte *Selenites* sich vereinigen. Die Abzweigung der zweiten Familie beruht auf der Existenz eines Kiefers neben der Testacellenbezahnung. Gewiss ist das Merkmal sehr praktisch, aber es ist unnöthig, dasselbe von Neuem kritisch zu zerpflücken. Vielmehr stellt sich die Familie der Testacelliden (oder Agnathen) als ein unnatürliches Convolut durchaus verschiedener Schnecken dar, das lediglich einer starken Convergenz der Verdauungsorgane, zum Mindesten der Radula seine Entstehung verdankt. Wahrscheinlich das jüngste Glied ist *Plutonia*. Es bleibt nur übrig, die Ursachen der Convergenz zu untersuchen. Sie liegen in der Anpassung an die Fleisch-, im Besonderen an die Lumbricidennahrung und die damit verbundene unterirdische Lebensweise. Alle jene Schnecken zunächst, die ich als die Wurzeln der verschiedenen Familien betrachte, sind gelegentlicher Raubthiergelüste überführt. Von den Glandiniden müssen wir absehen, da wir die Verwandten zu wenig kennen. Ueber die Nahrung der Vitrinen s. o. Von den Hyalinen sagt Clessin (XII): „Die Thiere der kleineren Arten leben mehr von faulenden Pflanzen, während die grösseren Raubthiere sind, die selbst Individuen der eigenen Art angreifen und verzehren". Sehr lehrreich in letzterer Hinsicht ist der Fall, den Miss Stele von *H. Draparnaldi* beschreibt (XXVI). Sie züchtete eine grosse Familie, die sie mit Kräutern ernährte. Im Winter gab sie in Ermangelung der Pflanzen geschabtes Rindfleisch, und das machte sie nachher zu Cannibalen, die sich unter einander auffrassen. Wir sehen, wie leicht die Hyalinen an ausschliesslich animalische Kost sich gewöhnen. Die Limaces, von Natur Pilzliebhaber und darin Carnivoren an und für sich nahe stehend, sind ebenso wie die Amalien als gelegentliche Räuber bekannt (über letztere s. u.); und man hat ja vielfach solche Gelüste mit den schlanken Zähnen der Seitenfelder bei allen diesen Arten in Zusammenhang gebracht. Besonders zu bemerken ist aber, dass in allen diesen Fällen von Fleischkost die Beute in einzelnen Bissen, wie Pflanzennahrung aufgenommen wird. Sie wird nach und nach abgeschabt, wie man in neuerer Zeit wiederholt junge Nestlinge der niedrig brütenden Goldammer vom *Arion empiricorum* über und

über abgeleckt fand (LXXII). Je stärker die Raubthiernatur sich entwickelte, je mehr ganze Thiere gewürgt wurden, um so gewaltsamer wurde die Zunge nach hinten gezogen, und damit scheint mir nicht nur die Zunahme der Pharynx-Wandmuskeln und -Retractoren sich zu erklären, sondern ebenso die Umbildung der Radula, selbst bei gleichzeitig nach hinten verlängertem Zungenknorpel. Denn mit der stärkeren Zurückziehung in die schmale Knorpelrinne legten sich die Radulahälften in ihren medialen Partieen enger an einander, damit wurde das Mittelfeld in seiner Entwickelung beeinträchtigt auf Kosten der freier, namentlich vorn über die seitlichen Ränder der Knorpellippe spielenden Seitenfelder. Dieses mechanische Moment dürfte allein die Umbildung der Radula bewirkt haben, wie ähnliche Erwägungen von Pfeffer zur Erklärung der Zahnformen in den verschiedenen Partieen der Pulmonatenzunge im Allgemeinen bereits angestellt sind. Aber nicht nur die Radula selbst wurde in ihren Proportionen abgeändert, sondern ebenso der sie einschliessende Pharynx, der an Länge und Dicke gewaltig zunahm und, wie sich an der postembryonalen Entwickelung der Daudebardien noch jetzt erweisen lässt, die Ursache wurde von dem Missverhältniss zwischen Thier und Schale gegenüber den verwandten Hyalinen. Böttger und zuletzt Reuleaux (s. o.) haben die Hyalinenähnlichkeit der jungen Daudebardiengehäuse betont. Eine Serie namentlich jugendlicher Formen von Kösen, welche ich Herrn Goldfuss verdanke, giebt genauen Aufschluss über die Umbildung während des Wachsthums. Das jüngste Thier 1 mit 1 mm lang hervorstehender Sohle vermag sich noch fast so ins Gehäuse zurückzuziehen, wie eine *Hyalina*. Bei 3 mm Sohlenlänge bereits ist die Retraction unmög-

1 — 1 mm 2 — 3 mm 3 — 4,5 mm 4 — 8,5 mm

Daudebardia rufa **(Heldi)** in verschiedenen Altersstadien (aus der Schale genommen).

lich, und nun wächst der Körper immer mehr in die Länge, während das Haus stabil bleibt. Die anatomische Untersuchung aber lässt erkennen, dass die Ursache speciell in dem überwiegenden Wachsthum des Pharynx liegt. In 1 ist dieser noch so klein und schmal, dass er unter vollständiger Einkrempelung des Kopfes tief in die Schale verborgen wurde. In 2 hat er an

Umfang so zugenommen, dass er nicht mehr in die Mündung hineinpasst, daher die Unmöglichkeit der Retraction. Aber noch in 3 bleibt das Verhältniss dasselbe, nämlich von den Eingeweiden ist allein der Pharynx ausserhalb, Darm und Leber aber innerhalb des Gehäuses. Erst in 4 ist die nun eingeschlagene Wachsthumsrichtung, die zur walzenförmigen Verlängerung des Körpers führt, so weit selbstständig weitergegangen, dass auch die Hauptmasse der Lebern aus dem Gehäuse herausgetreten und neben ihnen vor demselben Raum für die Genitalien geschaffen ist. Weiterhin aber ist die jugendliche Gewohnheit, nach Art echter Gehäuseschnecken, den Kopf in die Schale zurückzuziehen, bis in ältere Zustände bestehen geblieben, wie man etwa noch an den Umrissen von 2 erkennt; dieses gewohnheitsmässige Bestreben der Retraction ins Haus führt nun zu dessen gewaltsamer Erweiterung, zu der, wie es scheint nicht ganz typischen Retraction und Verflachung des letzten Umganges. Man kann also die Umwandlung der Körperform von der *Hyalina* zur *Daudebardia* direct während des Lebens verfolgen und nachweisen, dass die Raubthiernatur durch Vergrösserung des Pharynx das Motiv ist. Dabei ist zu betonen, dass sich nicht etwa während des Lebens noch jetzt diese Anpassung von der ersten Stufe an recapitulirend an allen Theilen vollzieht, sondern schon so kleine Exemplare wie Nr. 1 haben die ächte Daudebardienradula der erwachsenen, sind also von Anfang an praedestinirte Raubthiere; und man darf behaupten, dass lediglich der wesentlichste Raubthiercharakter, d. h. die Radula, auf die junge *Daudebardia* vererbt wird und dass nach ihm die Körperproportionen sich bei jedem Individuum von Neuem modeln und die phylogenetische Entwickelung recapituliren. Während so die ganze *Daudebardia* eine *Hyalina* darstellt mit Raubthiergebiss, verhält sich wahrscheinlich oder so gut wie gewiss die *Daudebardia (Libania) Saulcyi* vom Südrande des östlichen Mittelmeerbeckens von klein auf anders. Denn es ist wohl nicht anzunehmen, dass der Columellarisursprung erst während der Entwickelung aus der Schale herausrückt an die linke Körperseite; die *Libania* wird also von klein auf echte Daudebardiagestalt haben. Der Uebergang von hier zu den Testacellen ist dann, von der Muskulatur abgesehen, so zu denken, dass das Haus, da es gar nicht mehr zur Retraction dient, die Hyalinenähnlichkeit aufgegeben hat und atypisch geworden ist. — Mit dem

Wechsel der Nahrung war bei den Raubschnecken eine Verkürzung des Darmes und die Erweiterung eines derben Magens verbunden, zugleich mit der Herstellung kräftiger Retensoren. Die letzte physiologische Forderung, die Anstrengungen der lebendig verschlungenen Beute zu überwinden, werden auf sehr verschiedenem Wege erreicht, im Allgemeinen durch Verdickung oder Erweiterung des normalen Pharynxretractors, bei den Trigonochlamydinen aber durch stellvertretende Muskelbündel, die von der Nackenhaut zum Vordertheil des Schlundkopfes im Halbkreis herabsteigen. Aehnliche, aber paarige Retensoren entspringen weiter hinten in der Nackengegend und gehen bald zur hinteren Partie des Pharynx (*Testacella* und *Plutonia*), bald zum Vorderrande des Magens (*Daudebardia*). — Ebenso unmittelbar mit der Nahrungsveränderung hängt die Rückbildung des Kiefers zusammen. Da das Beutethier ganz verschluckt wird, würde ein scharfer Kiefer, der die einzelnen von der Zunge gefassten Bissen abschneidet, nur hinderlich sein; er wird daher rudimentär, oder seine Schneide wird bei *Plutonia* durch eine weniger scharfe, an der Hinterwand vorspringende weichere Leiste unschädlich gemacht. — In diesen Erörterungen ist die *Glandina* einigermaassen auszunehmen, von der man wohl weiss, dass sie andere Schnecken, *Limaces* etc., verzehrt, nicht aber Regenwürmer; immerhin entspricht es der Pharynx- und Retractorbildung, dass auch sie ihre Beute ganz verschlingt. Da sie aber den Würmern nicht nachstellt, mag sie wohl verborgen leben und versteckte Schnecken aufsuchen, steigt aber nicht in den Boden hinab, und damit schliesst sie sich vom Folgenden aus. — Die Jagd auf Regenwürmer verlangt von den Thieren eine Umwandlung ihrer äusseren Gestalt, die sie zum Kriechen in den Röhren und Erdspalten befähigt. Zu dem Zwecke werden alle Vorsprünge am Körper beseitigt, da sie bei jedem Vorsprunge der Röhrenwand hemmen würden. *Plutonia*, das jüngste Glied, erfüllt diese Forderung nur unvollkommen, indem sie die Mantelkapuze behält, zum Ersatz aber wenigstens den Körper seitlich comprimirt und die Sohle verschmälert, so dass es dem Thiere möglich wird, nach Bedarf in der Seitenlage durch enge Spalten zu kommen. Die übrigen verlegen entweder die verkleinerte Schale an das Hinterende, indem sie dieselbe soweit hinabschieben, dass sie nicht mehr über den Querschnitt vorspringt (*Daudebardia*, s. Zinkographie 4, *Testacella*, *Selenochlamys*), oder sie

reduciren, wenn der Mantel das verdünnte und seines Kalkgehaltes fast ganz beraubte und somit geschmeidige Schälchen an normaler Stelle überwächst, die vorspringende Mantelkapuze vollständig (*Pseudomilax, Trigonochlamys*). Dem gleichen Zwecke der Schmiegsamkeit durch die engsten Oeffnungen dient die kautschukartige Biegsamkeit und Dehnbarkeit der Körperform, die bei *Testacella* wenigstens zu beschreiben war.

Die vom Raubthiere geforderte grössere Sinnesschärfe, hier namentlich des Geruchs, wird bei den grossen beschalten Formen (*Glandina, Testacella*) durch ein besonders entwickeltes Mantelgeruchsorgan, bei den übrigen durch stärkere Ausbildung der kleinen Fühler geleistet.

Mit dem unterirdischen gleichmässig feuchten und namentlich mit feuchter Luft versehenen Aufenthalt ist die Anregung zur Hautathmung gegeben. Dieser Punkt erscheint mir als einer der schwierigsten, nicht deshalb, weil ich an der Hautathmung der Testacellen noch zweifelte, sondern umgekehrt wegen der Ungewissheit, auf welche Schnecken der Vorgang sich beschränken mag. Es lassen sich Gründe anführen, wonach zum Mindesten alle die kleinen auf das Feuchte angewiesenen Vitrinen, Hyalinen, Daudebardien und fast alle Nacktschnecken ausser der Lunge das Integument zur Respiration benutzen. Es sei gestattet, ein wenig weiter auszuholen. Bei den Wasserlungenschnecken ist für einzelne Limnaeen festgestellt, dass sie in der Tiefe der Seen ohne Luftzufuhr existiren können. Zum Mindesten muss das Lungenareal wasserathmend geworden sein. Die Frage dürfte nach Pauly noch nicht bis zum letzten Abschlusse erschöpft sein. Fast immer findet man in der Lunge von Thieren, die man eine Reihe von Tagen unter Wasser hielt, wie ich es mit *Planorbis corneus* that, die Lunge noch mit Luft gefüllt (LXV). Ich glaubte bei *Planorbis* eine Wasser athmende Lungenhälfte annehmen zu sollen, wie bei *Ampullaria,* namentlich aber liess sich zeigen, dass ein kleiner Hautanhang unter solchen Umständen gewaltig durch Blut anschwillt und ein starkes Gefässnetz durchschimmern lässt. Er dient als Hautkieme. Eben solche unausgesetzt thätige Hautkiemen sind aber sicherlich die grossen flachen dreieckigen Fühler der *Limnaea auricularis, Amphipeplea* u. dergl. Bei diesen Fühlern sieht man an jedem Aussenrande ein starkes Gefäss, und beide Gefässe geben reichliche Zweige nach der Mitte zu ab, so dass das eine als Vene, das andere als Arterie dient. Nach

solchen Beobachtungen müsste es eine interessante Aufgabe sein, die Mantelanhänge der *Physa*, den geschlossenen lockeren Mantel der *Amphipeplea* und dergleichen auf ähnlichen Bau zu untersuchen und zu prüfen, wie weit sie zu Hautkiemen umgewandelt sind. Bei den kleinen Hyalinen und Vitrinen nun bleibt nicht nur die Haut eine einfache, nur mit dünnem, klaren Schleim versehene Schleimhaut, die gegen trockenere Luft ausserordentlich empfindlich ist, sondern sie ist durchweg an den Stellen, die der Luft am meisten ausgesetzt sind, d. h. vom Rücken abnehmend nach unten, durch schwarzes oder blauschwarzes Pigment charakterisirt (wobei nur die oceanischen Vitrinen in das Röthliche abspringen). Wenn es richtig ist, dass die Ablagerung der Pigmente auf äussere Einwirkungen hin aus besonders activem, unter erhöhtem Drucke stehenden Blute (wie Kerschner sagt, unter vasomotorischen Nerveneinflüssen) erfolgt, dann ist anzunehmen, dass es sich in dieser Rückenhaut nicht um einen einfachen Venenstrom handelt, sondern um chemisch besonders angeregtes, im Athmungsstoffwechsel begriffenes Blut. Die gleichen Gründe machen sich bei den Nacktschnecken geltend, d. h. eine hohe Empfindlichkeit der Haut gegen Trockniss, und ein besonderer, durch meteorische Einflüsse variirter Farbenreichthum. Dazu kommt eine fast durchweg starke, eigenartige Furchung und Runzelung und, wie es gelegentlich für *Limax maximus* angegeben wurde, eine nicht seltene Pulsation in diesen Runzeln. Soll eine solche z. B. in den Rückenrunzeln neben dem Kiel, wo man sie häufig beobachtet, weiter keine Bedeutung haben, als das nach langer Circulation in den Arterien und durch das Integument venös gewordene Blut der nahen Lunge schneller zuzutreiben? Respiration liegt näher. Bei der *Testacella* sind die Furchen zu einem echten Lungengefässnetz geordnet. Es bleibt schliesslich nur fraglich, wie weit die in ihren Hautfarben weit einfacheren Heliceen an der Hautrespiration Theil haben. Zum Mindesten ist sie unwahrscheinlich.

Den Heliceen schliesst sich in der Färbung, um noch dieses Moment vergleichend hervorzuheben, die *Glandina* an. Die übrigen sind entweder als Gebirgsbewohner schwarz (blauschwarz) oder blass, oder als oceanische Formen (*Plutonia*, *Testacella*) röthlich oder bräunlich.

Zweites Kapitel.

Die Limaciden.

Die Gattung Limax Linné.

Taf. 8, Karte I, II und Taf. 9, Karte IV.

Mit einer fünften und einer sechsten Darmschlinge jenseits des Columellaris. Penisretractor mit dem rechten Ommatophoren gekreuzt.

A. Heynemannia Malm.

Mit den reinen Charakteren der Gattung. Thier gestreift.

Auf den Azoren und der iberischen Halbinsel findet sich nur

1) Limax maximus Linné, var. cinereus Lister (und unicolor Heyn.).

Ueber die Zusammengehörigkeit des *unicolor* mit dem *cinereus* kann kaum noch ein Zweifel bestehen. Ebenso habe ich den *cinereus*, der nach den Beschreibungen ausserordentlich wechselt, bis in die kleinsten anatomischen Details dem *maximus* unterordnen zu sollen geglaubt. Fraglich bleibt es nur, wie weit sich eine geographische Race gefestigt hat.

Azoren. Ich fand ein Dutzend auf S. Miguel, an der Küste in Ponta Delgada, auf der Höhe in Furnas, immer nur in und an Gebäuden, ein Beweis für die Einwanderung im Gefolge des Menschen. Morelet giebt die Schnecke vom ganzen Archipel an (XLIII). Die Thiere waren halbwüchsig bis erwachsen. Alkohollänge $2{,}4$ bis $6{,}2$ cm, Maximalgewicht 9 g. Die Färbungen halten sich durchweg in den Grenzen, die Morelet festlegt.

„*α*. Cinereus, clypeo maculis, dorso fasciis continuis vel interruptis notato.

β. Brunneo-cinerascens, clypeo maculis obsoletis pallidioribus vel rufescentibus notato.

γ. Fusco-cinereus fasciis vix distinctis.

δ. Brunneus, carina pallidiore, clypeo maculis paucis et latere fascia unica notatis".

Die Hauptsache ist die sehr nüchterne Färbung, die Sohle ist hell, der Rücken mäusegrau, mit schwachem Stich ins Rothbraune. Bei den grossen Thieren ist der Rücken einfarbig, kaum in der hinteren Hälfte mit schwach weisslichem Kiel. Der Mantel vorn weiss gesprenkelt oder genetzt, nur in einem Falle mit einigen schwarzen Punkten. Am längsten erkennt man die Stammbinde durch. Das kleinste Thier am buntesten, die Stammbinde continuirlich, die innere jederseits in eine Reihe schwarzer Tupfen, die äussere nach unten fein netzartig aufgelöst. Der Mantel hinten mit Stammbinde, sonst schwach getupft und genetzt.

Das buntere, vielfach ins Schwarze und Gesprenkelte gehende Kleid des jüngsten beweist, dass, wie bei den centraleuropäischen und namentlich alpinen die Anlage vorhanden ist zur lebhaften, aus schwarz und weiss gemischten Tracht. Die spätere Abstumpfung in einfarbiges Graubraun mit schwachem Roth dürfte auf Rechnung des gleichmässig weichlichen Klimas zu setzen sein.

Von biologischem Interesse sind die völlig nächtlichen Gewohnheiten der Schnecke; sie hält sich am Tage auch bei Regenwetter verborgen, in später Abendstunde dagegen beobachteten wir sie wiederholt an den Mauern des Gasthofs von Furnas bei Beleuchtung in Copula. Nach Furtado's mündlicher Mittheilung bedecken sie oft, so gut wie *variegatus*, in grossen Massen die Wände.

Madeira. Die maderenser Thiere sind helle und stark gefleckte *cinereus*. Im Göttinger Museum eine Familie mit reichlichen rothgrauen Flecken, die in der Mitte sich aufhellen: *pardalis* (LXVI), im Berliner eine andere, die auf hellem Grunde überall dicht schwarze Flecken trägt: *psarus*. Mit Heynemann bezweifle ich das Vorkommen der Varietät *cinereoniger* sehr entschieden. In derlei Bestimmungen sind früher zu viel Ungenauigkeiten untergelaufen, als dass man sich das Recht der Correctur auf Grund von Beobachtungen, selbst negativen, verkümmern lassen dürfte.

Portugal. Morelet beschreibt den *sylvaticus*, den er im Nachtrag (XLV) in *cinereus* verbessert, allein von Cintra. Ich fand den *cinereus* ebendaselbst, erhielt ihn aber auch durch Freundes Güte von Oporto. Da Silva

e Castro beschreibt als neue Art einen *Limax Bocagei*, der hierher gehört (LX). Ich verdanke Herrn Barboza du Bocage Exemplare aus dem Lissaboner Museum, die vom Minho sein dürften.

Die Zeichnung ist durchweg kräftiger als die der Azoreaner, schwarzgrau, wobei fast immer auf dem Rücken sich die Streifung erhält als Grundzeichnung. Dazu schwarze Punkte, besonders auf der Mantelkapuze, in Reihen in der Rückenbinde. Drittelwüchsige blendend weiss und schwarz auf dem Rücken, mit starker innerer und Stammbinde, durch schmale weisse Streifen getrennt, die äussere Binde nach aussen aufgelöst, auf der vorderen Mantelhälfte Fleckenauflösung, auf der hinteren noch Spuren der Stammbinde. Somit echte *cinereus* vom verbreitetsten Habitus. Die Varietät *Bocagei* gleicht den *pardalis* von Madeira. In Cintra traf ich die Schnecke Anfangs October, theils an Mauern, theils ausserhalb im Walde. Zu einem halben Dutzend erwachsener etwa eben soviel ganz junge von 0,7 Centimeter Länge im Leben. Diese gleichen keineswegs den röthlichen Jungen unseres *cinereoniger*, sondern waren bräunlich und bereits stark in Bindenzeichnung. Das weist allerdings auf eine ziemlich selbstständige Herausbildung des portugiesischen *cinereus* zur Race oder Art hin. Aus der Fangzeit folgere ich umgekehrt, dass die Art sich in der Fortpflanzung den Jahreszeiten ebenso anpasst, wie bei uns die frei lebende; ja der völlige Mangel aller Zwischenstufen zwischen ältesten und jüngsten scheint die einjährige Lebensdauer, die ich den meisten Nacktschnecken normaliter zuschreiben zu sollen glaubte, anzudeuten; zum Mindesten wachsen die Jungen in einem Jahre oder Halbjahre zur völligen Reife heran. Beide Behauptungen erleiden allerdings Einschränkungen, denn aus der nassen Umgebung von Oporto erhielt ich im April auch ganz junge Thiere lebend durch Herrn Nobre. Das jüngste, kaum dem Ei entschlüpft, glich den jüngsten Stadien unseres *maximus* (rothbraun mit Stammbinde auf Mantel und Rücken), so dass wenigstens im Norden nach Asturien zu die Jugendzeichnung die gewöhnliche bleibt. Die herbstliche Fortpflanzungszeit bei Cintra macht allein schon die Verbreitung in das Flachland unwahrscheinlich; nach dem heissen Sommer waren erst wenige Regen gefallen, und dürr und trocken winkten noch Hügelketten und Ebenen von Mafra und Collares nach dem herrlichen, üppigen, wasserreichen, „kalten" Cintra (Camões: os Lusiadas III. 56) herüber. Vielmehr weist das, wie es heisst, häufigere Vorkommen

in der gesegneten Provinz des Minho darauf hin, dass die Schnecke sich auf die bergigen Granitgegenden des Nordens und der Serra Estrella beschränkt, jene Gegenden, die allein Baumwuchs, zumal Laubwald, an sich fesseln. Sollte sie dem Foyait von Monchique fehlen? Bis jetzt scheint Cintra der südlichste Punkt. Die kräftigere Färbung gegenüber den Azoreanern erklärt sich aus dem immerhin kräftigeren Klima gerade dieser Gegenden.

Spanien. In den Pyrenaen ist der *L. maximus* als *nubigenus* Bourguignat einfach schwärzlich, also dem *cinereoniger* ähnlich. Im Uebrigen giebt Hidalgo (XI) den *cinereus* an und bezweifelt den *cinereoniger*. Leider bleiben wir ganz im Unklaren, wie weit das Gebiet des *cinereus* reicht.

Algier. Aus Afrika wird der *maximus* bis jetzt nicht angegeben. Dennoch glaube ich ihn aus der Litteratur nachweisen zu sollen. Es ist sehr schwer, die Arten, welche Bourguignat für Algier aufgestellt hat (VII), richtig zu deuten. Seinen *L. nyctelius,* den ich neuerdings das erste Mal abgebildet sah, halte ich für nichts Anderes, als die Jugendform des *cinereus,* wie ich sie als eins der allerersten Stadien in Cintra traf. Die alten scheint man in Algier nicht gefunden zu haben, wahrscheinlich wegen der Jahreszeit, in der man sammelte. Die stark vergrösserte Abbildung hat inzwischen mancherlei Verwechselungen veranlasst, die jetzt aufzuklären sind. Diese Jugendform ist der einzige gestreifte *Limax,* den Bourguignat angiebt. Dadurch haben sich die Nachfolger bewogen gefunden, einen ähnlichen, kleinen, rothbraunen und gestreiften algerischen *Limax* als *nyctelius* zu bestimmen; so habe ich ihn erhalten und seine Anatomie publicirt (LXI); diese kann nicht mehr auf den *nyctelius* bezogen werden. Die Figur des *nyctelius* trägt unverkennbare Merkmale der Jugendlichkeit an sich, vor Allem die plumpen Ommatophoren, ein Merkmal, auf das man bei der Vorzüglichkeit der Abbildungen in Bourguignat's Werk unbedingt recurriren darf. Ich nehme ihn zweifellos als *maximus cinereus.* Damit ist der *nyctelius* zu streichen.

B. Lehmannia.

Die sechste Darmwindung mit einem Blinddarm.

2) Limax variegatus Drap.

Von den Azoren giebt Morelet die kosmopolitische Art nur von der Küstenregion an (Ponta Delgada und Villa Franca), ich kann den Kraterkessel

von Sete Cidades hinzufügen. Ueberall hält sich das Thier im Gefolge des Menschen. Exemplare von Lissabon (Alcantara) sind allerdings etwas kleiner als etwa ungarische, wie es Morelet angiebt, immerhin bis 4,5 Centimeter lang in Alkohol. Die Färbung gewöhnlich wie bei den deutschen, der Schleim meist weniger roth. Morelet's Beobachtung (XLIV), dass die lebhafte Farbe sich mit längerem Hungern oder auf andauerndes Reizen (tourmentée) in fahles Olivengrün abstumpft, beruht offenbar auf einer Erschöpfung des bunten Schleimes; die Grundfarbe kommt mehr zum Vorschein. Hier sind die hellen Flecken oben meist zu einem unregelmässigen Kielstreifen geordnet und sonst mehr weniger regellos vertheilt. Auf jeden Fall muss ich Morelet zustimmen, wenn er Mabille, der für die portugiesische Form die neue Art *Limax baeticus* aufstellt, zurückweist; es liegt nicht einmal Grund vor, eine besondere geographische Varietät oder nur Mutation daraus zu machen.

Unter diese Art beziehe ich, so sicher als sich überhaupt bei unserem Thiere nach Abbildungen urtheilen lässt, den *L. Deshayesi* Bourguignat's von Algier (VII). Der Autor denkt zwar mehr an die Nachbarschaft mit *L. maximus cinereus*, indessen reicht ja dieselbe Confusion der Subgenera bis in die neueste Zeit.

3. Limax arborum Bouch.

Das Schicksal der Entdeckung dieser Schnecke in Portugal ist eigenthümlich. Zunächst veranlasste Morelet's ursprüngliche Angabe des *sylvaticus* bei Cintra den Glauben, er habe die Art dort gefunden. Ich gab mir alle mögliche Mühe, sie dort wieder aufzutreiben, umsonst. Aus dem Nachtrag geht ja auch hervor, dass Morelet das Thier nicht angetroffen hat. Demnach ist der erste, der es heimbrachte, v. Maltzan. L. v. Heyden sammelte eine kleine Form in Spanien, in der Sierra de Guadarrama, v. Maltzan einige Exemplare in den Bergen von Monchique, die ich untersuchte (LXI). Sie waren lebhaft gezeichnet, namentlich mit einer Zickzackstammbinde. Bei Oporto sass an einer Gartenmauer ein Thier, das ich zuerst für *Agriolimax agrestis* hielt, einfarbig hellgrau, mit ganz schwacher Stammbinde auf der hinteren Mantelhälfte. Die Anatomie bestätigte ein halbwüchsiges Exemplar des *L. arborum*. Somit ist sicher, dass die Art in ihren verschiedenen

Farbenvarietäten im Norden und Süden des Landes vorkommt, auch sie dürfte sich an die Granitgebiete halten.

Wichtiger ist das Vordringen auf die Inseln, zwar nicht auf die Azoren und die Madeiragruppe, wohl aber auf die Canaren (und Tristan d'Acunba?) — als *L. canariensis* d'Orbigny? — Aus der Original-Abbildung und -Beschreibung (LXXIV) ist leider kaum etwas Sicheres zu entnehmen. Zwei kleine Exemplare der Senckenberg'schen Sammlung von den Canaren konnten zwar wegen zu starker Erhärtung nicht mehr secirt werden, doch gab die Zeichnung Anhalt genug, daher ich beide abbilde (Taf. 3. Fig. 5 und 5a). Sie sind noch nicht erwachsen, haben aber die charakteristische Zeichnung unserer Art, die vor Allem im Vorwiegen der inneren Binde auf dem Rücken besteht. Die Stammbinde und die äussere lösen sich beim kleineren Exemplar auf, während sie sich beim grösseren zu einer Art von Quer- oder Schrägstreifung umgesetzt haben, gerade wie ich früher das Zeichnungsgesetz der Schnecke entwickeln konnte. So schliesst sich diese Form direct an die von Algarve an; nur der lebhaft rothgraue Grund ist auffallend.

Auch die Beschreibung, die Smith vom *L. canariensis* auf Tristan d'Acunba giebt (LXIX), wonach die Thiere im Allgemeinen schwarz gefleckt, hie und da einfarbig sein sollen, passt wohl am besten zu unserer Art.[1])

Dieselbe Lebhaftigkeit der Töne zeigt sich bei einer anderen, halb verschollenen und neuerdings wieder aufgetauchten Form, beim *L. valentianus* Fér. (XVII). Pollonera, der die Art wieder aufgenommen hatte (LIII) und freundschaftlich genug war, mir ein Exemplar aus der Umgebung von Valencia zu überlassen, sah sich veranlasst, für diese Schnecke (und den *Agriolimax fulvus* Normand) die Untergattung *Ambigolimax* aufzustellen und diese der Gattung *Agriolimax* einzuverleiben. Beides muss ich bestimmt zurückweisen. Kein *Agriolimax* hat eine echte Binde; andererseits macht die Anatomie den *valentianus* zu einer echten *Lehmannia*. Der Blinddarm an der sechsten Darmschlinge ist sehr lang; Kreuzung vorhanden etc. Am kurzen Penis eine seitlich gestellte Enddrüse, welche sich, unverjüngt geschlossen, an der Seite

[1]) Heynemann denkt bei diesem Thiere an *L. variegatus* (XXX), es ist auch sehr wohl möglich, dass der *canariensis* so zu deuten bleibt; annähernd sicher ist nur, dass der *L. arborum valentianus* auf den Canaren vorkommt.

der Ruthe mehrfach eng zusammenlegt, so dass sie das Bild vortäuschen kann, welches Pollonera giebt (l. c. Fig. 2 und 3). Der Retractor entspringt vom Lungenboden neben dem Herzen. Im Inneren hat die Ruthe einen Längskamm, der sich oben hakig oder kreisförmig umbiegt (ähnlich wie bei *L. tenellus* und *cephalonicus*). Nur diese Penisbildung kann eine wenig differenzirte anatomische Varietät oder Art begründen. Da sich bei dem Thiere von Monchique dieselbe lange Form der Penisdrüse vorfand (LXI), da andererseits alle die südlichen Thiere lebhaft gezeichnet sind, so ist anzunehmen, dass der *L. arborum* var. *valentianus* das Gebiet von Südspanien, Algarve bis zu den Canaren einnimmt.

Die Gattung Agriolimax Malm.

Thier ungestreift. Vier Darmwindungen, die erste die kürzeste. Penis retractor und rechter Ommatophor kreuzen sich nicht.

1. Agriolimax agrestis Linné.

Taf. 8, Karte I und Taf. 9, Karte V.

Azoren. Hier ist die Schnecke der einzige Vertreter der Gattung und nach Morelet über den ganzen Archipel verbreitet; ich fand sie auf S. Miguel überall, am dichtesten natürlich in den Gemüsegärten von Ponta Delgada. Morelet giebt vier Varietäten an (IV):

α) *pallide griseus.*

β) *griseorufescens,*

γ) *violaceo-nigricans,*

δ) *albido-stramineus, capite rufescente, atomis nigris sparsis.*

Malm hat nach Heynemann (XXX) noch mehr (sieben) Varietäten aus dem Material herausgelesen, worauf wenig ankommt.

Die Schnecken bleiben auffallend klein, in Ponta Delgada erreichen sie etwa gute Mittelgrösse, unter den aus den Kraterkesseln von Furnas und Sete Cidades erhebt sich kaum eine über 1 cm Alkohollänge. Der wenig gebundene Bimstein- und Tuffboden ist ihnen entschieden nicht günstig, selbst in den Batatenfeldern verkriechen sie sich als richtige Nachtthiere mit steigender Sonne unter dem Klümpchen des bröckelig-krümeligen Bodens, der ihnen überall müheloses Eindringen gestattet. Die Schnecken sind an der

Küste fast durchweg hell, durch Kalkschleim auffallend weisslich, in Alkohol reticulatus (die Varietäten α und δ). Auf den Höhen werden die kleinen Formen, sei es, dass der Kalk hier spärlicher, sei es, dass das gleichmässig feuchte Klima die Haut nicht zu Pigment- und Kalkbildung anregt, einfarbig mäusegrau, laevisartig, einzelne mit gedunkeltem Rücken (Taf. 3. Fig. 6). Was aber wichtiger, es tritt plötzlich unter Hunderten von hellen Individuen an verschiedenen Orten auf einmal ein schwarzes auf, nicht als Steigerung solcher kümmerlich grauen Familien, sondern als übergangsloser Melanismus (Taf. 3. Fig. 7). Ich glaubte in den laevisartigen sowohl als in den schwarzen besondere Arten vor mir zu haben und fahndete eifrigst danach; die Anatomie ergab keine Abweichungen. Dieser plötzliche Farbenumschlag ist gewiss interessant und erinnert an ähnliche insulare Dunkelung derselben Art auf Sicilien und Creta *(panormitanus)*, nur dass hier, wenigstens auf Creta, Uebergangsreihen von hellgraublau bis schwarz zu constatiren sind mit besonders erhabenem Kielkamm am Hinterende, der den Azoreanern fehlt. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass wir es mit einem Einfluss des Inselklimas zu thun haben. — Das Vorkommen auf den Bergen ausserhalb der Culturzone weist wohl auf die prähistorische Existenz hin. Freilich wissen wir, wie leicht die Schnecke sich verbreiten kann; erst neuerdings hat Philippi (LI) gezeigt, wie sie in Chile binnen dreiunddreissig Jahren um sich gegriffen hat; und es ist gewiss anzunehmen, dass auf den Azoren durch den Menschen gelegentlicher Nachschub mitgebracht ist. Gleichwohl muss sie für indigen gelten; denn auch in Chile scheint sie sich bis jetzt auf Gärten und Felder zu beschränken.

In den Genitalien sind die Thiere, trotzdem es an jüngsten nicht fehlte, ziemlich schwach entwickelt, durchweg wie jene Figur (LXI), die Brock für nicht geschlechtsreif hielt (IX). Die grosse Zwitterdrüse ist hellgrau bis dunkel, die Eiweissdrüse klein, der Ovispermatoduct mit mässiger Manschette, die Enddrüse des Penis klein und wenig zertheilt, nur einfach gegabelt. Copula sah ich nicht, sie wird in der Nacht erfolgen. Das Schälchen verschieden stark, doch immer nur mässig verkalkt.

Madeira und Canaren. Morelet giebt an (XLIII. S. 139), dass diesen Inseln der *agrestis* fehle. In der Senckenberg'schen Sammlung stehen echte *reticulatus* von Teneriffa, die ich früher erwähnte (LXVII).

Portugal. Unter den verschiedenen Limaces, die Morelet aufführt (XLIII), betrachte ich drei als zu den Ackerschnecken gehörig, *L. agrestis, nitidus* und *lombricoides,* wobei es freilich, wie wir sehen werden, nicht leicht ist, die von ihm beschriebenen Formen aus den schwierig zu trennenden Arten herauszufinden und sie alle richtig zu vertheilen. Ich habe versucht, einigermaassen die Arten unter Morelet's Namen unterzubringen. Wenn ich daher in Folgendem vier oder selbst fünf portugiesische Ackerschnecken aus einander halte, so thue ich es unter dem ausdrücklichen Vorbehalte, dass es nicht mehr auszumachen ist, in wie weit sie sich mit den früheren Bezeichnungen decken.

Die ausführlichen Beschreibungen, die Morelet vom *agrestis* giebt, scheinen anzudeuten, dass er überhaupt keinen gefunden habe, die drei Varietäten „*α) niger, β) cinereus, γ) rubescens, clypeo immaculato vel maculato*", sollen einfarbig und schlanker und der Schleim nicht milchig, sondern farblos sein, *α* und *β* sollen gemein sein in Estremadura, Alemtejo und Algarve, *γ* zwischen den Binsen an den Bachufern feuchter Ebenen. Ich habe dem gegenüber nur den *reticulatus* (höchstens gelegentlich sehr schwach gezeichnet und dann, wiewohl hell, vielleicht auf die Var. *γ* zu beziehen) gefunden mit weissem Kalkschleim an folgenden Punkten, denen ich gleich die anderen, wo das gemeine Thier vermisst wurde, gegenüberstelle:

Kommt vor in:		Fehlt in:	
	Lisboa,		Abrantes,
	Cintra,		„
	Coimbra,		Espinho,
	Oporto (städtische Anlagen),		Mattosinhos,
	Braga.		Gerez.

Ueber Algarve habe ich leider keine Aufzeichnungen, glaube aber, kein Exemplar dort gesehen zu haben. Bei der Verbreitung fällt nun auf, dass sämmtliche Fundorte stark besuchte Verkehrscentren sind, während die Localitäten, wo die Schnecke fehlt, mehr abseits liegen. In der unmittelbaren Umgebung des gebirgigen Gerez z. B. fing ich 45 *Agr. lombricoides* und keinen *agrestis.* Besonders auffallend ist der Mangel in Mattosinhos, fast vor den Thoren von Oporto, das in einem Garten die Schnecke beherbergte. Kurz, ich komme zu dem gewiss überraschenden Schlusse, dass die gemeine Ackerschnecke keineswegs ursprünglich in Portugal heimisch, sondern erst in verhältnissmässig neuer Zeit eingeschleppt ist. Die einzige Thatsache, die

mir Bedenken erregt, ist die Angabe meines Freundes Paulino d'Oliveira, dass das Thier im Thale von Coimbra häufig sei nach den Ueberschwemmungen des Mondego, der allerdings mit Bestimmtheit die Nacktschnecken von der Serra Estrella mit herunterbringt. Ja derselbe hat mir inzwischen ein Exemplar von Guarda geschickt. Die Zunahme der Schnecke in der fruchtbaren Mondegoaue, wo sie regelrecht haust, wenn auch spärlich, kann man ebenso gut auf die feuchte Jahreszeit zurückführen. — Bemerkt mag werden, dass unter Frühjahrsexemplaren von Oporto einzelne auffallend grob gefleckte sich befanden.

2. Agriolimax lombricoides Morelet.

Krynickillus lombricoides Bourguignat (VII).

Taf. 3. Fig. 8, 11—16, Taf. 8, Karte I und Taf. 10, Karte V.

Morelet beschreibt seinen *Limax lombricoides* als ein kleines schlankes, sehr lebhaftes Thier von Regenwurmfarbe mit schwarzen Spritzflecken auf Mantel und Rücken. Der Mantel soll vorn mit concentrischen, hinten mit queren Strichen versehen sein (XLIII, Pl. III. Fig. 4), während ich nichts besonderes bemerken konnte. Auf keinen Fall ist die Differenz der Streifungsrichtungen so prägnant, wie Morelet zeichnet. Eine hellere, nur wenig gesprenkelte Form soll in Monchique, eine dunklere in den Bergen bei Braga zu finden sein. Es handelt sich bei den verschiedenen Orten um zwei ganz verschiedene Arten, ich nehme nur die nördlichen Schnecken als *A. lombricoides* und erweitere sein Gebiet auf folgende Fundorte: Coimbra, Praya d'Espinho, Oporto, Mattosinhos, Gerez. Danach ist die Schnecke über die nördliche Hälfte von Portugal verbreitet und überall gemein, am gemeinsten war sie im Gebirge von Gerez, wo sie die einzige Ackerschnecke darstellt.

Der Schleim ist hell.

Anatomie: Ich gebe nur das Charakteristische, da das Uebrige mit dem allgemeinen Bau übereinstimmt. Das Mesenterium hell, nur die Zwitterdrüse goldbraun. Am Enddarm kein Blinddarm. Genitalien (Taf. 3. Fig. 15): acinöse Zwitterdrüse, wenig geschlängelter Zwittergang, die Prostata breit, stark blätterig. Der Penis hat eine wohlverzweigte Anhangsdrüse wie *agrestis,* aber keinen Reizkörper; auch steht die Drüse gewöhnlich nicht am proximalen Ende, sondern vor einem kurzen Endblindsack, vor dem auch der Samenleiter eintritt. Im Innern ist statt des Reizkörpers eine hohe, vielfach umgebogene

und zusammengelegte kammartige Falte vorhanden, deren wechselnde Lagerung dem Penis einen sehr verschiedenen Umriss giebt (Fig. 16a und b), so dass er bald nur stark geschwollen erscheint, bald auf der einen oder anderen Seite mit weiter, mehr weniger ein- und abgeschnürter Tasche. Der Retractor, der ein Stück unterhalb des Endes anfasst, kommt vom vorderen Theile des Lungenbodens. Ein secundärer, weniger typisch, kann weiter unten dazu treten (Fig. 16a), er geht direct zur Haut. — Somit haben wir im *lombricoides* eine jener Ackerschnecken, bei denen der Reizkörper durch eine Falte vertreten ist. Bei denen mit Reizkörper, deren Hauptvertreter *agrestis*, kennen wir Vorspiel und Copula genau. Für die mit Falten fehlte uns das biologische Verständniss. Der allgemeine Liebesfrühling, der gegen Ende October für die niedere portugiesische Thierwelt gekommen zu sein schien (fast unter jedem Stein im Grase traf man Käfer in Copula), machte mir es leicht, die Lücke auszufüllen. Beim *agrestis* wissen wir, dass die Thiere ein langes Vorspiel unterhalten, indem sie sich halbkreisförmig gegen einander legen, mit den oft geschwungenen, oft angedrückten Reizkörpern sich gegenseitig den Rücken betasten und dabei sich im Cirkel drehen, bis plötzlich die Penes voll hervorschiessen, sich spiralig umwinden, ebenso wie die Vorderenden der Thiere, und eine so stürmische Copula ausführen, dass das Auge den Vorgang nicht genau zu unterscheiden vermag. Ganz anders *lombricoides.* Vorspiel und Copula vollziehen sich meist unter Steinen zu jeder Tageszeit; durch vorsichtiges Aufdecken lassen sich die Thiere nicht stören. Sie liegen ebenso im Halbkreise gegen einander, aber statt des Reizkörpers tritt ein grosser dreieckiger flacher Lappen aus der Geschlechtsöffnung, an dem durch eine schräge Eintiefung ein vorderes helleres Dreieck undeutlich abgegrenzt wird. Mit diesem Lappen halten sie sich unter festem Drucke gegenseitig den Rücken, von Zeit zu Zeit ebenfalls kreisend (Taf. 3. Fig. 11). Ich fand ein Paar bei Oporto in dieser Lage um 2 Uhr 15 Minuten, es drehte sich langsam bis 2 Uhr 40 Minuten. Bis 3 Uhr lagen die Thiere ruhig, dann wieder eine volle Kreistour, die $2_{,5}$ Minuten dauerte, dann wieder Ruhe bis 3 Uhr 8 Minuten, wieder langsames Drehen, 3 Uhr 15 Minuten wieder Ruhe. Weiter hatte ich nicht Zeit, das Ende abzuwarten, so wenig ich den Anfang gesehen hatte. Während der ganzen Stunde blieben die Reizlappen fest dem Partner aufgedrückt und regten ihn so an; ja man sieht das weisse Sperma bereits am Grunde durch-

scheinen. Thiere, die ich aus solcher Lage schnell in Alkohol warf, retrahirten die Lappen verschieden stark, entweder blieb blos eine rundliche Kelle ausserhalb (Fig. 13), wie ich sie ähnlich früher vom *Agr. berytensis* abbildete (LXI), oder — mit allen Zwischenstufen — eine grosse eingebogene Falte (Fig. 14), deren concave Fläche auf den Rücken des Gegners passt. An der Spitze dieser Fläche (Fig. 14 bei a) sieht man eine scharf umschriebene Stelle von etwas veränderter dichterer Epithelbeschaffenheit. Ich stehe nicht an, einen besonderen Reizfleck in ihr zu erblicken. Die Copula zeichnete ich flüchtig von einem anderen Paare (Fig. 12). Hierbei sind die Reizlappen eingezogen (während bei *agrestis* die Reizkörper gerade in die Luft starren), es sind nur zwei kleinere weissliche Blasen sichtbar, die mit den Oeffnungen fest an einander haften. Die Oeffnungen müssen den Blasenstielen entsprechen, bis ins Einzelne möchte ich die Blasen ohne reichliches Material gerade dieses Stadiums nicht auf Ruthentheile beziehen. Die Copula dauerte lange, ich habe ihr Ende nicht verfolgen können.

Die grosse Differenz zwischen dem Begattungsvorgange bei *Agr. lombricoides* und *agrestis* weist so recht darauf hin, wie viel darauf ankommt, dass man aus den nach den zufälligen Contractionszuständen wechselnden Penisformen das Wesentliche abstrahiren lerne. Denn man hat dann ein classificatorisches Merkmal, mit dem sich ganz auffallende Unterschiede im Benehmen der Arten verbinden, ganz andere jedenfalls, als mit einem noch dazu unbestimmt variirenden Zahnspitzchen mehr oder weniger, daher die Bedeutung der genauen Kenntniss der Genitalendwege gerade für die Ackerschnecken hier nochmals betont sei.

Noch sei endlich bemerkt, dass ich trotz genauen Suchens keine jüngeren Stadien fand als etwa halbwüchsige, in den Genitalien bereits entwickelte Thiere, eine Thatsache, die auf bestimmte Abhängigkeit von der Jahreszeit und wahrscheinlich einjährige Lebensdauer hinweist.

3. Agriolimax immaculatus n. sp.

Taf. 3, Fig. 9, 10, 17, 19. Taf. 8, Karte I und Taf. 10, Karte V.

Der neue Name gilt für eine Schnecke, die ich bei der Beobachtung im Freien mit dem *lombricoides* verwechselte, gerade, wie es Morelet ergangen zu sein scheint. Auch sie hat Regenwurmfarbe, oft hell röthlich-grau (Taf. 3.

Fig. 9); doch wird sie dunkler und dunkler bis schwarzbraun (Fig. 10). Auch sie ist schlank und hat farblosen Schleim, entbehrt aber stets der Spritzflecken. Bei den dunkelsten ist die Unterscheidung am schwersten, denn hier häuft sich das Pigment auf den unteren Seitenrunzeln, offenbar in Abhängigkeit vom Blute, ja eine andere Unklarheit entsteht dadurch, dass es sich entlang dem Seitensims ein wenig scheidet, aus gleichem Grunde, daher eine Art von Rückenstammbinde entsteht, die jedenfalls mit der Stammbinde nichts zu thun hat und wahrscheinlich den Jungen fehlt. Ich traf nur Erwachsene, zum Theil etwas grösser als *lombricoides*.

In der Anatomie sind die Abweichungen vom *lombricoides* sehr gering, aber constant. Der Penis (Taf. 3, Fig. 17a und b) hat dieselbe Enddrüse, aber weder einen Endblindsack, noch ist die Faltenbildung gleich stark. Die Falte ist beträchtlich kleiner, und die Figuren stellen bereits das höchste Maass vorkommender Ausladungen dar. Am Enddarm fehlt der Blindsack, wohl aber findet sich eine Andeutung (Fig. 19), welche zeigt, dass sich ein solcher leicht abtrennen könnte. Bei den Arten, welche ihn isolirt haben, wie *agrestis, berytensis* etc., nimmt die Zwitterdrüse gerade den Winkel zwischen End- und Blinddarm ein, und die verschiedene Richtung des letzteren, bald schräg nach hinten, bald nach vorn umgewendet, scheint vom Entwickelungszustand der Geschlechtsdrüse abzuhängen. Ich halte es auch für sicher, dass bei Arten, welche den Blinddarm wirklich losgelöst haben, er ausnahmslos losgelöst ist, während andererseits Vorkommnisse, wie hier beim *immaculatus* oder ebenso beim *nitidus* (s. u.) Uebergänge andeuten, die das Merkmal für eine scharfe Gruppirung der Ackerschnecken in zwei Subgenera hinfällig machen.

Die geringen Differenzen könnten den *immaculatus* als eine einfache Varietät des *lombricoides* erscheinen lassen, und zweifelsohne sind beide sehr nahe verwandt, ja man könnte daran denken, den Fleckenmangel auf äussere Ursachen zurückzuführen. In der That, man trifft beide Formen nie unter einander, und vom *immaculatus* scheinen die Farbennuancen sich genau nach Familie oder Aufenthalt zu sondern, wie ich denn bei Cintra an einer Mauer ein Paar rothgraue, an einem Pilze im Walde nicht weit davon zwei schwärzliche antraf. Dennoch halte ich den gleichzeitigen Fleckenmangel und die Unterschiede des Penis, die z. B. eine Kreuzung beider Formen unwahrschein-

lich machen, für ausreichend, um den *immaculatus* als eine in ihrem gegenwärtigen Formenkreise constante Schnecke, d. h. als besondere Art erkennen zu lassen.

Die Verbreitung deckt sich so ziemlich mit der des *lombricoides*, nur dass er auch in Cintra auftritt, in Gerez aber fehlt, beides mit ziemlicher Sicherheit. Vielleicht sind vom *agrestis* Morelet's Var. *β. griseorufescens* und *γ. violaceo-nigricans* hierher zu zählen.

Agriolimax sardus Simroth.

Taf. 10. Karte V.

Auffallender Weise schliesst sich an den *lombricoides* diese Art (LXVI) von Sardinien und Corsica an, die ich nach Freiherr von Maltzan's Ausbeute aufstellte. Die Unterschiede liegen eigentlich im Inneren nur in der schwächeren Penisdrüse, im Aeusseren im Mangel des Roth und in den meisten Fällen der Spritzfleckung. Die Schnecken waren „hellgelbgrau, oben dunkler angeflogen, einer mit dunkleren Spritzflecken". In keinem Falle waren die feinen, dichten Fleckchen des *lombricoides* vorhanden. Die Differenzen sind äusserst gering, die Schnecken gehören wenigstens so eng zusammen, als *lombricoides* und *immaculatus*.

4. Agriolimax Drymonius Bourguignat.[1])

Taf. 10. Karte V.

An demselben Orte (LXVI) konnte ich die Anatomie dieser Schnecke von Madeira aus der Senckenberg'schen Sammlung geben. Das Thier hat einen rothgrauen Grundton mit schwarzen Spritzflecken, die sich auf dem Rücken zur Reticulatus-Zeichnung des *agrestis* schliessen; der Mantel ist etwas heller. Innerlich ein Blinddarm, aber im Penis statt des Reizkörpers nur Falten.

[1]) Anmerkung. Bourguignat schreibt freilich *Milax drymonius*, meint also möglicher Weise die *Amalia* von Madeira, was freilich nicht mehr auszumachen ist. Es müsste also wohl ein neuer Name für die Ackerschnecke aufgestellt werden. Da aber eine besondere *Amalia* auf Madeira nicht zu existiren scheint, so ist wohl das Einfachste, die häufige Confusion von *Amalia* und *Agriolimax* sich zu Nutze zu machen und den *drymonius* auf eine Ackerschnecke zu beziehen.

5. Agriolimax nitidus Morelet.

Taf. 3. Fig. 18. Taf. 8. Karte I und Taf. 10. Karte V.

Die dünn bewachsene Ginster- und Ericahaide schien bei einer trüben Wanderung von Abrantes nach Alvega (20 km) auf den öden, nach dem Tejo abfallenden Tertiärbildungen aller Schnecken bar zu sein, einige Heerden schwarzen oder röthlichen Borstenviehes wühlten hie und da den Boden auf, um die sehr zerstreuten Gehöfte gediehen magere Oelpflanzungen. Da tauchten unerwartet zwischen spärlichen Grashalmen, wo einige Binsen einen länger andauernden, jetzt vertrockneten Regentümpel andeuteten, glänzend tief schwarze Amalien auf, ziemlich häufig, so dass ich bald 80 Stück zusammen hatte und noch mehr hätte sammeln können. Bei genauerer Prüfung erst fiel es auf, dass sich unter den kleineren ein *Agriolimax* verbarg, ganz genau von demselben tief glänzenden Schwarz, ohne eingehendste Untersuchung nur an dem mangelnden oder wenigstens ganz auf das Hinterende beschränkten Rückenkiel kenntlich. Auf zehn Amalien etwa mochte eine Ackerschnecke kommen; beide waren gleichmässig über die Haide zerstreut in der Nähe der feuchten Stellen, Färbungsausnahmen gab es bei beiden nicht, nur die Mittelsohle war hell. Die Ackerschnecken waren alle von gleicher Grösse, etwa halb so lang, als die grösseren *Am. gagates*, $1,_2$ bis $1,_3$ cm in Alkohol (in diesem seitlich ein wenig abgeblasst und nicht entfernt mehr das frische Aussehen verrathend).

Ich vermuthe, dass in dem kleinen Thiere Morelet's *Limax nitidus* vorliegt, von dem er keine Abbildung gegeben hat. Auch würde sie kaum etwas helfen können. Mit der lateinischen Diagnose: „L. aterrimus; clypeo laevi, gibboso; corpore cylindraceo, subrugoso; cavitate branchiali subpostica", ist nicht viel anzufangen; auch die Angabe, dass die Schnecke ungefähr die Grösse der *Amalia gagates* habe, spricht nicht sehr für die Identität; und ich würde annehmen, dass Morelet die *gagates* selbst mit seinem *L. nitidus* gemeint habe, wenn er nicht ausdrücklich erklärte, dass deren Rückenkiel und Mantelrinne fehle. So bleibt mir nur übrig, anzunehmen, dass Morelet unsere Schnecke gehabt habe. Er giebt sie von Lisboa und Beja im Alemtejo an. Bei Lissabon wäre es nöthig gewesen, genauer zu unterscheiden. Hier findet sich die *Am. gagates*, und zwar auch gelegentlich in recht schwarzen Exemplaren, andererseits beginnen hier die gleichen tertiären

Süsswasserbildungen, und unmittelbar gegenüber bei Cazilhas auch die sandige Kiefernhaide. Beja hat zwar Dioritboden, aber seitdem in den langwierigen Maurenkriegen die fruchtbaren Getreidefluren des Alemtejo verwüstet wurden, die gleiche Steppenlandschaft.

Anatomisch schliesst sich die Schnecke in Bezug auf die Verdauungsorgane genau dem *lombricoides* an, der Enddarm hat keinen Blindsack, aber die Andeutung künftiger Lostrennung. Der Penis (Taf. 3. Fig. 18a und b) mit kurzem Endblindsack und einer wenig verzweigten Drüse, im Innern aber mit langem Reizkörper, dessen Lage Fig. 18b verdeutlicht.

6. Agriolimax (Krynickillus) Brondelianus Bourguignat.

Taf. 10. Karte V.

Sehr interessant ist es, dass der südportugiesischen pechschwarzen Steppenackerschnecke eine ähnliche aus Nordafrika, und so viel wir wissen, nur von dort gegenübersteht. Denn der algerische *Agr. Brondelianus* (II) unterscheidet sich, soweit ohne Anatomie etwas auszumachen ist, nur durch die etwas hellere Sohle, sonst fällt auch er durch die Schwärze auf. — Dass die Schnecke unter unsere Gattung gehört, wird durch Bourguignat's Bezeichnung als *Krynickillus* Kaleniczenko sichergestellt, denn er versteht darunter nur die mediterranen Ackerschnecken. Der Name ist nicht haltbar, theils weil diese keinen systematischen Begriff ausfüllen, theils weil andere Autoren gelegentlich Amalien mit darunter verstanden haben und wie es scheint, Kaleniczenko selbst. Ich lasse ihn, so gut wie die meist mit Recht vernachlässigte Gray'sche Genusbezeichnung *Malino*, bei Seite.

Bourguignat stellt noch eine zweite Ackerschnecke für Algier auf, den *subsaxanus;* da mir diese Art ein *Limax* zu sein scheint (s. u.), so bliebe für Nordafrika hauptsächlich diese schwarze Art, was gewiss für die Erklärung des südportugiesischen *Agr. nitidus* von Belang ist.

7. Agriolimax Maltzani Srth.

Limax lombricoides Morelet ex parte.

Bei Monchique fing ich einige graue Ackerschnecken; in dem Glauben aber, dass die eigentlichen portugiesischen Agriolimaces alle einer Art angehörten, nahm ich sie lebend mit, um durch Zuchtversuche wo möglich die

Ursachen der Umfärbung zu ergründen. Bei langem Steppenritt, Eisenbahnfahrt und beschleunigtem Abschied von Lissabon sind sie leider zu Grunde gegangen. Glücklicher Weise füllen Freiherrn von Maltzan's frühere Funde die Lücke aus (s. LXI). Die Schnecke ist mittelgrau oder grauroth mit spärlichen Spritzflächen und etwas hervortretendem Kielkamm am Schwanzende. Morelet hat sie, wie angeführt, bereits gefunden und richtig gekennzeichnet, aber zum nordportugiesischen *lombricoides* gestellt. Sie hat zwar denselben Darm ohne Blindsack, aber im Penis ist derselbe lange Reizkörper, wie beim *nitidus*. Auch hat er eine kaum verzweigte Enddrüse. Nur der Penisblindsack, auf den ich allerdings bei der damaligen Beschreibung noch nicht achten gelernt hatte, scheint zu fehlen.

Der *Agr. Maltzani* ist aber nicht auf Monchique beschränkt, sondern tritt an der Südküste weiterhin auf, zum Mindesten bei Gibraltar, von wo ihn Hesse als *Agriolimax panormitanus* var. *Ponsonbyi* beschrieben hat (XXVII). Der Autor selbst fand nach brieflicher Mittheilung die Identität mit den von mir abgebildeten heraus.

Somit bilden der *Agr. nitidus* und *Maltzani* eine südliche Gruppe, die im Tejo ihre Nordgrenze findet. Der *Maltzani* ist die hellere Küsten- und Gebirgs-, der *nitidus* die schwarze Haideform, eine in Bezug auf die Färbung auffallende Thatsache, da doch beim *agrestis* der Melanismus gerade durch das Seeklima bedingt wird.

Die Gattung Amalia Heynemann.

Mantelrinne. Darm wie bei *Agriolimax*, ohne Blinddarm, stärker aufgewunden. Niere knieförmig geknickt. Fussdrüse frei. Genitalien mit Patronenstrecke und accessorischen Drüsen am Atrium oder Oviduct.

Amalia gagates Drap.

Milax atratus Mabille (XLI). — *Limax agrestis* Morelet ex parte.

Taf. 3. Fig. 2—4. Taf. 8. Karte I und Taf. 10. Karte VI.

Rücken bis zum Mantel gekielt. Im Atrium ein gekrümmter, auf der concaven Seite mit Reizpapillen ausgestatteter Reizkörper. Grosse accessorische Drüse mit vielen Ausführgängen einerseits links am Atrium. Hellgrau bis schwarz, selten gelblich oder röthlich.

Azoren. Morelet giebt sie für den ganzen Archipel an mit vier Varietäten „α) *aterrimus*, β) *plumbeus vel griseo-niger*, γ) *fulvus vel nigricans, carina secante*, δ) *niger vel griseo-rufescens, carina obtusa*. — Ich fand sie auf S. Maria nahe dem Hafen, auf S. Miguel in Ponta Delgada, Sete Cidades und am Pico do Carvão. Letztere Vorkommnisse scheinen mir die prähistorische Existenz zu beweisen. Die Thiere waren ziemlich klein, höchstens 2 cm in Alkohol, in mittleren Farbenlagen, ohne Besonderheiten. Sr. Chaves versicherte mir, dass sie viel grösser würden. Sie hielten sich bei Tage unter Steinen versteckt.

Portugal. Nach Hidalgo (XXXIV) kommt sie auf der iberischen Halbinsel vor — wie zu erwarten; nach den Exemplaren des Göttinger Museums, die Herr Professor Ehlers heimbrachte, ist sie verbreitet und gemein; schwer verständlich ist es, dass sie Morelet nicht besonders auffiel, denn sie ist fast durchweg die gemeinste Nacktschnecke, die ich zu Hunderten traf. Sollten im Frühjahr bloss junge da sein? Der Umstand, dass ich im Herbst alle Grössen von $0{,}45$ bis $4{,}4$ Alkohollänge und in Braga auch Eier sammelte, spricht nicht für eine Beschränkung der Brunstzeit. So hat wohl Morelet die Schnecke unter seinen *Limax agrestis* einbezogen (wie ich sie auch im Lissaboner Museum bezeichnet fand). Die Art fällt noch besonders dadurch auf, dass sie diejenige Schnecke ist, die am wenigsten sich um die Tageszeit kümmert und bei bedecktem Himmel den ganzen Tag über umherkriecht. Im Kriechen ist sie viel lebhafter als unsere *marginata*, überhaupt viel schlanker und schlüpfriger, der Schleim farblos und flüssig, nicht firnissartig zäh, die Haut eher durchscheinend als dicht. Nur bei den blassen sieht man zu den Seiten des Rückenkieles in den Feldern zwischen den Furchen entlang unregelmässig einen dichteren Stoff eingelagert, welcher die Transparenz nimmt; ein Fingerzeig, glaube ich, wie wir etwa unsere *marginata* und Verwandte abzuleiten haben. Meine Fundorte sind folgende: Braga, Anlagen; Oporto und Mattosinhos; Coimbra; Cintra, wo das Thier häufig ist, aber nur bis zur Waldgrenze emporsteigt; Abrantes; Haide zwischen Abrantes und Alvega; Lissabon, Gärten, Anlagen und Umgebung, Alcantara und Alfeite; S. Martinho und andere zerstreute Orte in der Cistussteppe des südlichen Alemtejo; verschiedene Haltepunkte in der Nähe der Küste von Algarve während der Fahrt von Tavira nach Portimão.

Man vermisst unter den Stationen das Gebirge von Gerez und Monchique; und wie man bei Cintra sieht, vermeidet die *A. gagates* das Betreten der Laub- und noch mehr der höher stehenden Nadelhölzer, sie ist eine Flachland-, Hügel- und Küsten-, keineswegs aber eine Gebirgs- und Waldschnecke, im directen Gegensatze etwa zu unserer *A. marginata.* Nur von Guarda sandte Sr. Oliveira ein ganz junges Exemplar, das aber gleich eine Varietät darstellt.

Die Färbung traf ich bei den Erwachsenen, die oft in Alkohol den Reizkörper herausstreckten, in allen Zwischenstufen von Weissgelb bis Schwarz, selbst mit gedunkelter Mittelsohle. Ein ganz helles Thier in Algarve, annähernd so von Lissabon (Taf. 3. Fig. 3); sonst herrschte Grau und Grauschwarz vor, meist unten mit abgeblassten Seiten. Die dunkel schwarzgrauen prävaliren überhaupt, so bei Mattosinhos, Braga, Cintra, Coimbra; gelegentlich sind sie nach Localitäten dicht bei einander wechselnd, z. B. im Jardim botanico von Lissabon dunkel, am Exercierplatze nach Alcantara zu mittelgrau, in einem Garten von Alcantara dagegen bald hell, bald mittelgrau, bald dunkel. Durchweg aber sind die jungen heller, die etwas älteren gegen den Kiel dunkel, unten hell, oft in scharfem Absatz, so dass die Dunkelung mit dem Alter zunimmt. Eine Ausnahme hiervon machen allein die oben erwähnten Thiere aus der Haide von Abrantes. Alle 77 Exemplare von $1{,}2$ bis $3{,}3$ cm Alkohollänge sind schwarz, auch mit olivengrauer Mittelsohle, nur unter der Kapuze weisslich. Einige nur sind ein wenig dunkelgrau aufgehellt, aber nur unter den grössten, während gerade die kleinsten am intensivsten geschwärzt sind und die Aufhellung aus einer Dehnung des Pigmentes beim Wachsthum sich erklärt. Hier ist eine noch unerklärliche Einwirkung der Localität ganz unverkennbar, zumal sie auf die Ackerschnecke (*A. nitidus*) ebenso gewirkt hat, und andere Schnecken, nackte wenigstens, nicht vorkommen. — Eine zweite Ausnahme bildet das junge Thier von Guarda, das dunkelschwärzlich, aber durch einen hellen Rückenkiel gekennzeichnet ist.

Unter den Thieren von Cintra fand sich eine sehr merkwürdige teratologische Bildung (Taf. 3. Fig. 4). Das Schwanzende des Rückens war nämlich nicht mit der Sohle verwachsen, sondern stand frei heraus, wie die Spitze einer Cigarre. Die normale Runzelung schloss künstliche Trennung, wie sie in südlichen Ländern durch Eidechsenbisse oft vorkommt und mir

am *Agr. agrestis* von Creta und Portugal entgegentrat, aus. Wie Missgeburten so oft besonders instructiv sind, so scheint die vorliegende für die Herleitung des Nacktschneckenkörpers von dem beschalter sehr lehrreich. Bei beschalten richtet sich die Axe des Intestinalsackes schräg nach oben gegen den Mantel, in den es hineinwächst; bei Nacktschnecken wird diese Axe aus der schräg aufgerichteten Lage in die horizontale nach hinten herabgedrückt (LXII), bei unserem Exemplar ist diese Lageveränderung unvollständig geblieben.

Die Eier der *Am. gagates* gleichen ganz denen der *marginata*, sie sind oval, kalkig weiss, an einem Pole geknöpft.

Noch interessirte mich die Ernährung. Es gilt bekanntlich für sehr schwer, Amalien in der Gefangenschaft zur Annahme von Futter zu bewegen. Ich habe die Beobachtungen zusammengestellt, wonach die verschiedenen Amalienarten auf bestimmte Helices angewiesen zu sein scheinen (LXI). Ganz anders die *gagates*, die ich meist an zarteren Kräutern, *Rumex* und dergleichen, fressen sah, ausserdem aber an einer halbwüchsigen *Helix lactea*, an einer todten Heuschrecke, der sie ein Loch in den Hinterleib geschabt hatte, um zum Inneren zu gelangen, selbst an Schafdünger. Auf einem Schutthaufen hielt sie sich mit Vorliebe unter Tapetenresten, sei es um des Papiers, sei es um des Leimes willen. Kurz, sie ist omnivor und sucht die gewöhnliche Pflanzenkost nur gelegentlich durch Fleischnahrung zu unterbrechen.[1])

Die Veränderungen der Kost, zusammen mit grösserer Lebhaftigkeit des Betragens, die sie weniger an einem Punkte fesselt, als unsere *marginata*

---

[1]) Anmerkung. Jene früheren Angaben, die sich auf die Zusammenstellung directer Beobachtungen stützten, wo lediglich einzelne Helixarten verzehrt, alles Uebrige aber zurückgewiesen wurde, suchte ich durch Untersuchungen verschiedenen Mageninhalts zu erweitern. Schon diese Resultate zeigen, dass auch von anderen Arten gelegentlich grüne, noch mehr vermodernde Pflanzentheile, ja, wie es scheint, ganz unmittelbar der Humusboden des Waldes eingenommen wird. Es fand sich nämlich im Magen Folgendes:

marginata Drap. (Sachsen): dicker brauner Chymus ohne Pflanzentheile,

carinata Risso (Florenz); wenig Inhalt, wie es scheint animalisch, doch mit Bestimmtheit auch etwas Pflanzengewebe,

carinata (Canea): rein pflanzlich, namentlich Stengel und derbe Bastfasern,

gracilis Leydig (Tübingen): Moderpflanzen, die Zellen schwarz gefüllt, auch Spiralgefässe.

gracilis Leydig (Budapest): dunkler Detritus, knirschend mit Stückchen von kohlensaurem Kalk, der nicht als Rest eiens Schneckenhauses erscheint, sondern vom Boden aufgenommen sein wird,

scheint das Hauptmittel geworden zu sein, das der Schnecke eine sehr grosse Verbreitung gegeben hat; sie ist, einmal nach fremdem Lande versetzt, sofort im Stande, sich häuslich einzurichten. Und so hat sie sich bis jetzt folgendes enorme Gebiet erobert:

Im Mittelmeergebiet: Aegypten, Italien, Sicilien, Sardinien, Balearen, Algier, Marocco.

In Mitteleuropa: Frankreich, Belgien, Holland, Grossbritannien.

Weiter im Süden und Westen: Madeira, Capverden (?), S. Helena, Ascension (?) [1]), Süd-Afrika, Juan Fernandes, Brasilien, Bermudas, Californien.

Es fehlen allein noch die Canaren. Hier tritt ein interessantes Stück ein aus dem Frankfurter Museum, das ich abbilde (von Canaria. Taf. 3. Fig. 2). Es ist oben schwarz angelaufen, unten aber auffallend roth. Das Roth ist nicht nur kurzweg als durch südliche Wärme erzeugt anzusehen, sondern es bringt vor allen Dingen die canarische Form aufs Engste mit dem algerischen *Limax Raymondianus* Bourguignat zusammen, der genau so gefärbt ist, und ebenfalls nur eine Varietät der *Am. gagates* darstellt. Diese Farbenvarietät ist bisher nur von den beiden angegebenen Localitäten bekannt.[2])

Man wird daraus folgern dürfen, dass die Einwanderung auf den Canaren eine alte, selbstständige gewesen und nicht erst durch den Menschen vermittelt worden ist. — Ueberall bleibt die *gagates* Küstenschnecke. Das Auftreten bei Stuttgart allein liegt weiter im Binnenlande, und es wird abzuwarten sein, ob es zur definitiven Einbürgerung und Ausbreitung führt. (Auffallend genug

gracilis (Siebenbürgen): Inhalt reich an vegetabilischem Gewebe, Blattepiderm etc.

Robici Srth. (Krain): der Chymus liess nichts mehr von Pflanzen erkennen, doch war der Alkohol grün gefärbt durch Chlorophyll, ebenso wie bei *carinata* von Athen und Sitia, bei einer *gracilis-budapestensis*, gerade so wie bei der dalmatischen *Am. Reuleauxi*, die nach Herrn Clessin's Bemerkung Pflanzen-(Moos-)fresser ist.

[1]) Anmerkung. Die Capverden sind nicht auf die Arten untersucht, nur auf das Vorkommen von *Limax* überhaupt (XXX); es war wohl sicher *Am. gagates*. Vom *L. Ascensionis* habe ich die Originalabbildung (XXIII) verglichen und gewinne mit Heynemann die Ueberzeugung, dass es unsere *gagates* sei.

[2]) Bourguignat (II) zählt unter der canarischen Fauna *Milax polyptyelus* = *Limax carenata* d'Alc. d'Orbigny auf; man hat daraus wohl entweder die gemeine *Amalia gagates* zu machen oder ihn auf den *Raymondianus* zu beziehen, den freilich Bourguignat als einen *Limax* betrachtet, wogegen ich ziemlich entschiedene Einsprache erheben muss, nach der Figur und Beschreibung.

ist es, dass dieser Fundort mit dem der *Vitrina brevis* zusammenfällt, die auch ein transalpines Gebiet bewohnt (s. o.). Den Verbreitungsweg halte ich für den durch die Reihenfolge der Länder angegebenen, also von Osten her, und nicht umgekehrt (s. u.). Dagegen muss ich Heynemann beistimmen, wenn er auch den *Limax Sowerbyi* zur *Am. gagates* rechnet und nicht zur *Am. carinata*, wie ich es wollte (LXI). Ich werde zu der anatomischen Begründung geführt, weil ich eine englische Schnecke unter der Bezeichnung *L. Sowerbyi* von kundiger Hand erhielt. Sie gehörte mehr zur *carinata*. Jetzt habe ich ein Exemplar aus dem Berliner Museum prüfen dürfen, das mit der Originalabbildung (XVII) in dem eigenthümlich rothen Rückenhauch, der Fleckenlosigkeit etc. vollkommen übereinstimmt, es ist ein *gagates* (leider fehlte die Fundortsangabe). Diese Identificirung des *Limax Sowerbyi* schafft leider sogleich eine neue Unklarheit. Die Art wird von Spanien angegeben. Hidalgo aber bezieht sie auf *Am. marginata* (XXXIV); dadurch wird die Verbreitung der letzteren Schnecke auf der iberischen Halbinsel zum Mindesten fraglich.

Betreffs der algerischen Formen kann ich einige weitere Aufklärungen geben. Exemplare, die Kobelt früher von dort mitbrachte, waren sehr robust und etwas schwarz und weiss gesprenkelt, eine Besonderheit, welche von Bourguignat, der vermuthlich eine neue Art daraus gemacht hätte, nicht beschrieben wird. Herrn Pollonera danke ich sodann ein Exemplar des algerischen *Milax eremiophilus* Bourguignat (VII), nach der Anatomie eine zweifellose *gagates*. Das Thier ist hell ockergrau, ganz schwach mit noch helleren Flecken angehaucht und darin der obigen Form ähnelnd. Bemerkenswerth aber bleibt es, dass die gleiche Form nur in Algarve auftrat, und eine etwas grau angeflogene noch bei Lissabon (Taf. 3. Fig. 3), wiederum ein paralleler Zug. Endlich muss ich den algerischen *Milax scaptobius* Bourg. (VII) für eine junge *Am. gagates* erklären, wahrscheinlich eine Gebirgsform; sie gleicht aufs Haar jener Jugendform, die ich oben von Guarda beschrieb; schliesslich gehört hierher noch das Stück von Marocco, in welchem Hesse eine neue Art vermuthet (XXVII).[1])

[1]) Anmerkung. Den *Phosphorax noctilucus* von den Canaren kann ich so wenig aufnehmen, wie Andere vor mir. Die Beschreibung und Entdeckungsgeschichte zeigen, dass man auch die Hoffnung, ihn einst zu identificiren, aufgeben muss.

Herkunft der Limaciden.

Heynemann hat in seiner Arbeit über die nackten Landpulmonaten (XXX) die vortrefflichste Basis für die geographische Verbreitung gegeben. Es dürfte an der Zeit sein, auf Grund seiner allgemeinen Zusammenstellungen nunmehr eine eingehendere Darstellung unserer Gattungen zu versuchen. Die Beschränkung auf das kleinere Gebiet erlaubt mehr Kritik. Aus der Sichtung können Schlüsse auf den Ursprung abgeleitet werden.

Vor der Hand halte ich es für völlig verfrüht, den Arten andere als anatomische Merkmale zu Grunde zu legen. Es ist zweifellos, dass die Bildung neuer Species unter den Limaciden theils durch Isolirung auf Gebirgen oder Inseln oder durch Abgrenzung vermittelst Wüsten, Steppen oder Haiden in der gegenwärtigen Epoche stark im Fluss ist. Die grosse Summe oft auffallendster Farbendifferenzen, die sich zum Theil localisiren, namentlich bei *Limax*, die ähnlich beschränkten Haut- und Farbenverschiedenheiten bei *Agriolimax* und die oft kaum zu trennenden reichen örtlichen Nuancirungen der Amalien zeigen es. Aber trotz aller Mühe, welche die Systematik auf die Auseinanderhaltung und Spaltung verwandt hat, ist es kaum in einem einzigen Falle gelungen, den Beweis zu erbringen, dass eine Farben- oder Formabänderung so beständig sei, dass sie nicht unter veränderten Umständen in die Stammart zurück- oder in eine andere Varietät umschlüge, dass sie die Kreuzung mit anderen Varietäten vermeide, dass nicht unter ähnlichen Umständen aus der Stammart ähnliche Varietäten erzeugt werden könnten; kurz, die verschiedenen Abweichungen erscheinen als ein Product von Klima, Aufenthalt und Ernährung, ein Product, das jederzeit, wie es scheint, wieder entstehen kann. Umgekehrt ist mir es wenigstens jederzeit leicht gewesen, die Arten anatomisch aus einander zu halten; ja es ergiebt sich, dass bei den Limaces die anatomische Variation eine äusserst geringe, dass sie bei den Ackerschnecken in Genitalien und Darm sehr beträchtlich ist, während bei den Amalien die Genitalien nur durch sehr feine Unterschiede in den verschiedenen Arten gesondert sind. Die Beobachtung der lebenden aber macht es ebenso sicher, dass bereits eine geringe Abweichung in den Geschlechtsorganen genügt, um die Copula wesentlich anders zu gestalten und dadurch die Kreuzung zu verhindern; ich erinnere nur an die starken

Differenzen in der Copula vom *Agr. agrestis* und *lombricoides,* oder an die ganz aparten Vorgänge, welche die Länge der Ruthe beim *Limax maximus* zu Wege gebracht hat.[1]) Ich glaube, man wird zugeben, dass bis jetzt allein anatomische Arten zu gelten haben, während die localisirten Varietäten geeignet sind, auf die Einflüsse, welche sie erzeugten, einiges Licht zu werfen. Freilich ist die Artbezeichnung jeden Farbentones ein bequemes Mittel, Novitäten zu bringen, die häufig trüben, statt zu klären.

Bevor ich auf die einzelnen Genera eingehe, muss ich leider noch einmal die Subgenera zur Sprache bringen. Die nordischen Malacozoologen warfen noch *Limax* und *Agriolimax* zusammen, und nach der von der Lebensweise abhängigen Hautbeschaffenheit entstanden Untergattungen wie *Hydro-* und *Malacolimax; Lehmannia, Heynemannia, Eumilax* traten dazu. Nach der Grösse, dem Integument, der Radula wurden die Arten eingeordnet, wodurch ein unhaltbares Convolut entstand, das um so grösser wurde, wenn gleiche Eintheilungsgründe auch auf die Novitäten aus dem Kaukasus und Armenien angewandt wurden, wonach z. B. *Eumilax* eine besondere mit *Amalia* verwandte Gattung, *Paralimax* dagegen eine Untergattung von *Limax* sein sollte. Bei dem interessanten *Gigantomilax* hat der starke Kiel die Bezeichnung zu *Amalia* s. *Milax* veranlasst, wo der Kiel gar keinen generischen Werth mehr hat, während die fehlende Mantelrinne ihn der Gattung *Limax* nähert. Neuerdings hat Pollonera abermals (LIII) *Malacolimax* und ein besonderes Subgenus *Ambigolimax* zu *Agriolimax* gezogen und folgendermaassen eingetheilt:

Gen. *Agriolimax* Malm. 1868.

I. Subgen. *Malacolimax* Malm.: 1) *A. tenellus* Nilsson. 2) *A. fungivorus* Poll. 1885. 3) *A. nyctelius* Bourg. 1861. 4) *A. majoricensis* Heynem. 1862.

II. Subgen. *Ambigolimax* Poll.: 5) *A. Valentianus* Fer. 1823. 6) *A. fulvus* Nonn. 1852.

---

[1]) Anmerkung. Es sei betont, dass ich diese Bemerkungen zunächst auf unsere Limaciden beschränke. Verallgemeinerungen dürften eher schädlich sein; vielleicht könnte man an die Landpulmonaten überhaupt denken, während die Branchiopneusten schon nach der gleichmässigen Art ihrer Copula viel eher zu Kreuzungen hinneigen mögen, woraus etwa auch das starke Verfliessen der Limnaeenspecies zu erklären.

III. Subgen. *Agriolimax* Malm. 1868. 7—18 echte Ackerschnecken.

IV. Subgen. *Hydrolimax* Malm. 1868.: 19) *A. laevis* Müll. 1774. 20) *A. engadinensis* Heynem. 1863. 21) *A. lacustris* Bonelli 1882.

Gen. *Platytoxon* Simroth = *Lytopelte* Böttger.

1) *Platytoxon maculatus* (*Amalia maculata* Koch und Heynemann 1874 = *Lytopelte maculata*)[1]).

Vom *Valentianus* habe ich gezeigt, dass es ein *Limax*, und zwar aus der Lehmanniagruppe, mit *L. arborum* identisch. Das Gleiche gilt vom *tenellus*, es ist ein echter *Limax*, ebenso der *nyctelius*, der wahrscheinlich *subsaxanus* heissen muss (s. u.). Der kleine *fungivorus* Poll. ist nach der trefflichen Abbildung (l. c.) nichts Anderes, als der junge *L. maximus* (*cinereoniger*), von dem ich früher feststellte, dass er im Freien auf Pilznahrung angewiesen (LXI). Vom *majoricensis* wissen wir nichts Sicheres (s. u.). Für den französischen *L. fulvus* habe ich leider die Originalarbeit nicht einsehen können; ich halte es (in Uebereinstimmung mit Bourguignat's Principien) für äusserst unwahrscheinlich, dass Centraleuropa noch eine zweite kleine Art gezeitigt habe (s. u.), der *fulvus* dürfte vielmehr mit dem auffallend gelben *tenellus* identisch sein. Somit sind die ersten beiden Subgenera zu *Limax* zu ziehen, wo sie aber auch als Untergattungen *Malaco-* und *Ambigolimax* hinfällig sind. *Platytoxon,* den ich als Untergattung den echten Ackerschnecken gegenübergestellt habe, mag wegen der gespornten Kalkplatte am Reizkörper abgetrennt werden unter dem Namen *Lytopelte.* Unter den eigentlichen Ackerschnecken halte ich den *engadinensis* noch für den *agrestis* und den *lacustris* für den *laevis.* Es bliebe also dieser allein, um die Untergattung *Hydrolimax* als einen Zweig der Ackerschnechen aufrecht zu erhalten. Da aber der *Maltzani*,

[1]) Anmerkung. Der Name *Platytoxon* ist schon wieder zu ändern. Heynemann hatte die Samarkander Schnecke als *Amalia* beschrieben. Neuerdings kommt nun eine andere sogenannte *Amalia* von Talysch hinzu, die *A. longicelis* Böttger, welche der Autor zum Subgenus *Lytopelte* erhebt und weiterhin lediglich unter diesem Namen anführt (LVI). Während ich die Arbeit über *Platytoxon* niederschrieb, erschien Radde's Werk. Jetzt macht mir's die Betrachtung der Abbildungen völlig unzweifelhaft, dass die Schnecke von Talysch und die von Samarkand zu einer und derselben Gattung gehören. Da Böttger's Arbeit früher erschien, ist der Name *Lytopelte* festzuhalten.

immaculatus a. A. ihm näher zu stehen scheinen, als dem *agrestis*, so ist auch diese Untergattung kaum zu halten. Genug der Kritik! Sie sollte nur zeigen, dass zu viele Subgenera vor der Hand nur verwirren. — Ueberhaupt kann man die Behauptung aufstellen, dass auf dem europäischen Festlande und in England höchstens noch neue Farbenvarietäten, auf den Mittelmeerinseln und in Nordafrika vielleicht noch neue Arten, aber in den Kaukasusländern, Bourguignat's taurischem Centrum, allein noch neue Untergattungen (oder Gattungen) zu finden sein dürften. Und damit in's Einzelne.

A. Limax-Gruppe.

Gen. Paralimax Böttger.[1])

Taf. 9. Karte IV.

Die einzige Limacidengattung, welche das Athemloch vor der Mitte des Mantels hat. Vier Darmwindungen, die erste die längste. Kreuzung zwischen Penis und rechtem Ommatophoren. Durchweg limaxähnlich.

Subgen. Eumilax.

Der ganze Rücken gekielt; Genitalendwege complicirter (noch an erwachsenen Thieren aufzuklären).

[1]) Anmerkung. Leider muss ich mich hier wieder mit Pollonera auseinandersetzen. Er greift zur Eintheilung der Gattung auf die Radula, in deren Untersuchung er Meister ist, zurück, weil er meint, dass meine anatomischen Momente, namentlich den Darm betreffend, nicht stichhaltig sind. Es soll Ausnahmen geben. Mein *Limax armeniacus* soll mehr paralimaxartig sein, *Paralimax* aber und namentlich *Eumilax* sollen einen amalienartigen Darm haben. „Nel genere Eumilax, considerato dal Simroth quale semplice sottogenere di Paralimax, il canale digerente è como nelle Amalia; tale pure lo vitrovai nel Gigantolimax.“ Das ist ein Irrthum. *Paralimax* etc. und *Amalia* gleichen sich nur in der stärkeren Aufwindung des Darmes. Die morphologische Anlage ist eine andere. Bei *Paralimax* reichen die ersten beiden Darmschlingen (d_1 und d_2) am weitesten nach hinten, wie bei *Limax*, bei *Amalia* die beiden letzten (d_3 und d_4) wie bei *Agriolimax*, womit eine völlige Verschiebung der beiden Mitteldarmdrüsen sich verbindet. Das ist die wesentliche topographische Anlage. Die Aufwindung scheint ein secundäres Moment zu sein, welches mit der Verlängerung des Darmes in Folge der Körpergrösse oder veränderten Nahrung zusammenhängt. Bei *Limax* und *Limacopsis* wird diese durch Zufügung einer fünften und sechsten Darmschlinge erreicht. — Eine andere Bemerkung betrifft die Genitalien. Der *Paralimax*, den ich untersuchen konnte, hatte sie noch gar nicht entwickelt, der *Eumilax* hatte sie ebenfalls noch klein, doch schien der Penis lang, mit getheiltem Retractor, und mit einem unteren Seitenanhange. Pollonera hat nun bei *Paralimax* eine ganz ähnlich entwickelte Ruthe beschrieben, ein Grund mehr, beide Formen in eine Gattung zu vereinen, während sie Pollonera wieder schärfer trennen will.

Paralimax Brandti von Martens.

Schwarz. Sohle schwarz und weiss. Mingrelien.

Wahrscheinlich gehört hierher

Gigantomilax.

Taf. 9. Karte IV.

Paramilax (Gigantomilax) Lederi Böttger.

Kaukasus (Swanetien). Pollonera hat die Art untersucht, und die Darmverhältnisse stimmen mit denen unserer Gattung.

6,85 cm Alkohollänge. Rücken in ganzer Länge stark gekielt. Schwarz, Schild und Kiel lebhaft grau, die Seiten unten grau gefleckt, die Sohle einfarbig grau, in der Färbung an *L. maximus cinereus* erinnernd. Böttger (V, 6. Verz.) scheint an nächste Verwandtschaft mit *Eumilax* zu denken.[1])

Subgenus Paralimax s. str.

Rücken nur am Ende scharf gekielt.

Paralimax intermittens Böttger.

Rothgrau, auf Mantel und Rücken schwarz gebändert. Swanetien. Mingrelien.

Paralimax varius Böttger.

Abchasien. Bis 2,75 cm Alkohollänge. Röthlich, nach unten abgeblasst. Rücken oben schwarz gefleckt, mit rother Kiellinie. Mantel einfarbig. Wenn Böttger nicht bestimmt angäbe, dass das Athemloch vor der Mitte, würde ich an *Lytopelte* denken.

Genus Limax Linné.

Karte I. II und IV.

Diagnose s. o.

Subgenus Vitrinoides mihi.

Sechs Darmwindungen, aber die fünfte und die sechste noch sehr kurz. Genitalien einfach, Penis klein. Nur auf dem Mantel eine undeutliche vitrinenhafte Stammbinde.

[1]) Anmerkung. Hierher etwa gehört auch die neue von Pollonera beschriebene kleinasiatische Gattung *Mesolimax* (s. Karte II), mit der einzigen Art *M. Brauni*. Vergl. Pollonera, Appunti di Malacologia (Boll. Musei Zool. ed Anat. comp. Torino. Vol. III. 1888), und Simroth, über einige Tagesfragen der Malacozoologie (Ztschft. f. Naturw. LXII. 1889. S. 70).

Limax armeniacus (LXVII).

Taf. 9. Karte IV.

Klein wie eine Ackerschnecke, oberhalb schwärzlich, mit Spritzflecken, unten hellgrau. Armenien.

Subgenus Heynemannia Malm.

Meist ächte Stammbinde auf Mantel und Rücken. Die letzten Darmwindungen verlängert.

A. Mikroheynemannia.

Limax tenellus Nilsson.

Taf. 9. Karte IV.

Klein, weich, mit gelbem Schleim. Stammbinde höchstens hellgrau in der Jugend, nachher verschwindend. Penis ziemlich kurz, mit innerem zurücklaufenden Kamm. Einjährig, an Pilzen, hauptsächlich in Nadelwäldern. „In der kalten Jahreszeit werden die Eier gelegt, in ihr kriechen die Jungen aus, in ihr sterben die Alten, ebenso wenig wird man zweifeln dürfen, wo die Jungen Frühjahr und Sommer verleben: unterirdisch an Pilzmycel." Ich vergass seiner Zeit darauf hinzuweisen, dass der unterirdische Aufenthalt gerade in der Zeit, wo die Ausfärbung zu erfolgen hat, Ursache der Blässe ist. Alpen, Centraleuropa, Norwegen bis 61° (XVI). — Dass *Limax fulvus* Normand wahrscheinlich hierher gehört, wurde oben bemerkt. Mit Tristram's *Limax tenellus* Müller von Syrien ist gar nichts anzufangen.

Limax cephalonicus Simroth.

Taf. 9. Karte IV.

Penis kurz mit Blindsack, unterhalb dessen der Retractor anfasst. Innen ohne Kamm. — Von *tenellus*-Grösse: oben grauroth, chocoladenbräunlich, nach unten heller. Im Alter ohne Zeichnung (in der Jugend?). Cephalonia.

Limax subsaxanus Bourguignat.

Taf. 8. Karte II und Taf. 9. Karte IV.

Bourguignat beschreibt einen *Krynickillus subsaxanus*, den man bisher nicht wieder hat unterbringen können (VII). Das Thier hat etwa *tenellus*-Grösse und ist einfarbig röthlich. Oben habe ich angegeben, dass der *L. nyctelius* Bgt. ein junger *maximus cinereus*. Die Schnecke, die mir früher als *nyctelius* zuging (LXI), war in der Jugend röthlich mit einer

dunklen Stammbinde auf dem Mantel; eine eben solche Binde, jedoch mehr nach der Mitte zu verschoben, zog über den Rücken. Erwachsene Thiere werden einfarbig, in Spiritus oben rothgrau, nach unten abgeblasst. Wahrscheinlich sind sie im Leben ganz roth übergossen; und dann würden sie mit Bourguignat's Abbildung des *subsaxanus* stimmen. So viel wenigstens steht fest, dass die von mir als *nyctelius* beschriebene Schnecke entweder der *subsaxanus* ist oder eine neue, bisher aus Algier unbekannte Art. Natürlich ist vorläufig die erstere Annahme vorzuziehen, da sie keine Widersprüche enthält. — Penis kurz, ohne Blindsack, innen ohne Kamm. Der Retractor fasst oben an. — Algier.

Hierher gehören noch fraglich zwei Mittelmeerarten, die nicht genauer bekannt sind, aber nach Heynemann's Vermuthung, die sich auf die Radulauntersuchung stützt, in die Gruppe isolirter *Limaces* des Mediterrangebietes fallen (XXXI), nämlich der *Limax majoricensis* Heynemann, Balearen, und *Limax eustrictus* Bourguignat, Syrien.

B. Macroheynemannia.

Limax talyschanus Böttger (LVI).

Taf. 9. Karte IV.

Penis mässig lang, innen mit rücklaufendem Kamm. Alkohollänge bis 4,5 cm. Schmutziggelb, Rücken mit einer Reihe hellerer Flecken, die fehlen kann.

Var. *tigris*. Alkohollänge bis 5,7 cm. Schild gross, mit grossen orangegelben Flecken. Rücken orangegelb mit 3 oder 5 schwarzen Binden, oder schwarz mit gelben Flecken. Kiel gelb. Sohle hell. — Talysch.

Ich habe darauf hinzuweisen, dass nach Anatomie und Zeichnung hier die Mittelform vorliegt zwischen *L. maximus* und *tenellus*, und zwar steht die Var. *talyschanus* nach Grösse und Färbung dem letzteren, die Var. *tigris* nach denselben Merkmalen dem *maximus* näher.

Limax monticola Böttger (V, 6. Verz.).

Ein Stück 2,8 cm in Alkohol. Kiel fast zwei Drittel der Rückenlänge. Tief lederbraun. Seiten und Sohle etwas heller, gelbbraun. Nach dem Autor dem *Limax transsylvanicus*, also östlichen *maximus*, am nächsten stehend, daher eventuell dorthin zu rechnen. Doch ist jedes bestimmte Urtheil zurückzuhalten, und es genügt, die neue Form zu registriren von Hocharmenien.

Limax maximus Linné.

Taf. 8. Karte I. II und Taf. 9. Karte IV.

Penis lang, im Inneren mit hohem Kamm.

Das Thier ist aus den verschiedenen Ländern in so vielen Varietäten (Arten) beschrieben, dass es sehr schwer hält, dieselben genügend mit einander zu vergleichen und dadurch reduciren zu können (wie ich z. B. den *Bocagei* auf den *cinereus* zurückführte). Es soll der Versuch gemacht werden, mit dem Vorkommen in den einzelnen Ländern die Anzahl der Varietäten festzustellen. Nach diesem Princip ist die Karte IV eingerichtet, so dass die Intensität der Farbe der jedesmaligen Variationsweite einigermaassen entspricht.

Kaukasus. *L. maximus*, Imeretien, Eichwald. Ich citire nach Heynemann (XXX). Dieses wäre die einzige Angabe vom Kaukasus, die aber mit Zweifel aufzunehmen ist, da Böttger unter den reichen Vorräthen, die ihm unausgesetzt zugingen, keinen einzigen auffand, man müsste denn an den *monticola* denken.

Krim. Hier ist wohl das einzige bekannte Exemplar jenes, das ich in der Senckenberg'schen Sammlung auffand von Sebastopol. Var. *cinereus*.

Balkanhalbinsel. Mit besonders herausgebildeten Arten (s. u.). Vielleicht beibt Var. *subunicolor* bestehen.

Dunklere Formen, und wie aus der Bemerkung Böttger's, dass *subunicolor* in Spiritus Anfangs ziegelroth gewesen, hervorgeht, mit rothem Schleim. Var. *cinereoniger*, wolfgrau, Centralbosnien. Böttger. Doch auf die griechischen komme ich zurück.

Karpathenländer. Var. *transsylvanicus* Heynemann. Bräunliche Formen, zusammen mit denen der Var. *cinereoniger* eine breite Reihe.

Var. *Bielzi* Seibert. Mit rothem Schleim, verschiedene Zeichnungen.

Alpen. In den Alpen steigert sich der Reichthum der Farben, je weiter man von Ost nach West vordringt.

Für die Ostalpen konnte ich etwa folgende Formen aufstellen (LXVIII).

a. Ohne Roth: Var. *cinereoniger*. Mantel einfarbig; ganz schwarz, gestreift und getigert. Var. *Tschapecki* Srth. Mantel seitlich gefleckt. Var. *Villae* Pini, doch nicht ganz so bunt, als die von Pini geschilderten (LII). Var. *montanus* Leydig. Var. *Hareri* Heynemann.

b. Mit Roth: Parallelformen zum *cinereoniger* und *Tschapecki*. Var. *Bielzi*.

Für die Westalpen sind die schönen Arbeiten von Lessona und Pollonera maassgebend (XXXIX). Eine Kritik in wie weit die Formen der einen Varietät mit denen einer anderen identisch oder nahezu identisch, erspare ich mir; ich glaube aber nicht, dass Jemand, der auf einer Sommerreise dort sammelt, im Stande sein wird, seine Funde genau unter die 79 und unter Zurechnung von Heynemann's *engadinensis* 80 Formen einzureihen. Der erdrückende Reichthum geht aus der Aufzählung hervor:

Var. *punctulatus* Jord. mit 4 Formen, Var. *psarus* Bourg. mit 1 Form, Var. *milli punctatus* Poll. mit 1 Form, Var. *cellarius s. cinereus* mit 7 Formen, Var. *unicolor* Heyn. mit 4 Formen, Var. *ater* Baz. mit 4 Formen (darunter *montanus* Leydig), Var. *cinereoniger* mit 8 Formen, Var. *Dacampi* Meneg. mit 21 Formen, Var. *subalpinus* Less. mit 5 Formen, Var. *corsicus* Mog.-Tand. mit 21 Formen, Var. *Perosinii* Less. u. Poll. mit 3 Formen (prachtvoll gelb und roth).[1])

Mittel- und Unteritalien: Var. *cinereus*, Var. *unicolor*, Var. *cinereoniger*, Var. *corsicus* mit mehreren Formen.

Ich selbst konnte von Neapel beschreiben eine rothgraue Parallelform zur Var. *psarus*.

Sardinien und Corsica: Var. *cinereus*, Var. *Genei* Less. u. Poll., gelbbraun mit wenigen grossen schwarzen Tupfen auf Mantel und Rücken. Var. *cinereoniger*, Var. *corsicus*.

Sicilien: Var. *unicolor*.

Algier: Wahrscheinlich der *cinereus*, dessen Jugendstadium der *nyctelius* Bgt.

Deutschland mit Belgien und Holland: Var. *cinereoniger*, Var. *cinereus*, Var. *unicolor*, Var. *Hareri*, Var. *psarus*, Var. *punctulatus*, letztere

[1]) Anmerkung. Inzwischen hat Pollonera noch mehr italienische Formen abgeschieden, *Limax polipunctatus* mit Var. *raripunctatus*, einem *canapicianus* mit Var. *ocellatus*, eine Var. *ciminensis* vom *corsicus*. (Boll. dei Mus. Zool. ed An. comp. Torino. Vol. III. 1888, und Vol. V. 1890.)

drei gelegentlich, mehr in Mittel- und Süddeutschland zerstreut, mit röthlichem Ton nur in Südwestdeutschland.[1])

Nach der Formentheilung, welche Lessona und Pollonera vornehmen, würde man etwa 20 bis 25 Formen herausbekommen.

Russische Ostseeprovinzen: Var. *cinereoniger*, Var. *cinereus*.

Dänemark, Schweden, Norwegen, Finnland: *L. maximus*, Var. *cinereus*, Var. *unicolor*.

Nach der Arbeit der Miss Esmarch hätten wir nach peinlicher Trennung neun Formen zu unterscheiden, die im Allgemeinen bis zum 60 Grad hinaufgehen (XVI). Eine ganz schwarze erreicht den 68 Grad. Merkwürdiger Weise soll ein *cinereus* noch unter dem 70 Grad auf der Insel Tromsø gefunden sein, doch hat das insofern weniger Auffallendes, als das im Süden freilebende Thier bei uns und im Norden sich in Kellern und dergleichen aufhält.

Frankreich: Etwa die deutschen Varietäten, doch muss dazu ein grosser Reichthum von bunten Formen in den südöstlichen Gebirgsländern gerechnet werden, welcher denen von Piemont sich allmählich abnehmend anschliesst, Bourguignat's alpinem Schöpfungscentrum entsprechend.

Grossbritannien: Etwa dieselben Formen, Neues schwerlich. Die Bearbeitung der Fauna wird ja gerade jetzt eifrig betrieben.

Spanien: Var. *cinereoniger*. Var. *cinereus*. Var. *nubigenus*. In den Pyrenäen fehlt der Farbenreichthum der Alpenländer.

Portugal: Var. *cinereus* mit lebhaften Farben (*Bocagei*).

Azoren: Var. *cinereus-unicolor*. Düstere Farben.

Madeira: Var. *cinereus-psarus*, lebhaft gefleckt.

Nordamerika: Var. *cinereus* eingeschleppt.

Neuseeland: *maximus* (?) s. u.

Limax graecus mihi.

Ich schalte hier eine Novität ein, die inzwischen an anderer Stelle veröffentlicht ist.[2]) Herr von Oertzen brachte im vorigen Jahre unter

[1]) Anmerkung. Bei Stuttgart kommen auffallend rothe psarus-ähnliche Formen vor (Berliner Museum), wie sonst nur in den Südalpen. Fallen sie unter denselben Gesichtspunkt wie *Vitrina brevis* und *Amalia gagates*?

[2]) Anmerkung. Abhandlungen der Senckenbergischen naturf. Ges. 1889: Simroth, die von Herrn von Oertzen in Griechenland gesammelten Nacktschnecken.

mancherlei Nacktschnecken einen mittelgriechischen *Limax* vom Koraxgebirge heim, der eine neue Art, eine entschiedene Weiterbildung des *maximus*, bis jetzt die einzige bekannte, darstellt. Von der Grösse eines mittleren *maximus* stimmt das rothgraue, unten abgeblasste, einfarbige Thier in der Anatomie durchaus mit dem *maximus* überein, bis auf den Penis, der zwar ebenso lang ist und denselben Kamm im Inneren trägt, aber das Vas deferens eine Strecke vor dem Ende eintreten und den Retractor um eine weitere Strecke weiter unten sich inseriren lässt, so dass ein langer Blindsack entsteht.

Dazu Var. *carbonaria* Böttger.

Von Interesse ist, dass diese griechische Form nicht unvermittelt dasteht.

Limax Conemenosi Böttger.

Diese Schnecken sind etwa *psarus*-ähnlich mit weisslichem, roth grauem, unten abgeblasstem Grund und beliebig auf Mantel und Rücken zerstreuten, grell schwarzen Flecken in sehr scharfer Abgrenzung. Auch hier hat der Penis den Blindsack, aber nur etwa ein Viertel so deutlich, blos ein wenig ausgesprochener und constanter, als er bei manchen *maximus*-Formen (z. B. von Graz, von den Azoren) andeutungweise vorkommt.

Subgenus Lehmannia Heynemann.

Mit Blinddarm an d_6.

Limax variegatus Drap.

Taf. 9. Karte III.

Penis ohne Anhangsdrüse. Im Kaukasus die einfarbige kleine kräftig gerunzelte Var. *ecarinatus*. Aehnliche einfarbige Junge von Sebastopol. — Im Uebrigen dürfte eine Unterscheidung von Varietäten ohne allen Nutzen sein, da von irgendwelcher Regelmässigkeit der Zeichnung nach Binden kaum die Rede sein kann. Ob aber der Schleim etwas gelblicher, röthlicher oder dergleichen, verschlägt nichts, weil wir auch im Norden, wenigstens in Deutschland, genügend derlei Exemplare finden und weil die Secretion vom jeweiligen Zustand des Thieres abhängt (s. o.). Wichtiger ist, dass die Schnecke in kälteren Ländern sich in Kellern und an geschützten Orten, in wärmeren mehr im Freien findet.

Die gemeine Form hat etwa folgende Verbreitung: Kaukasus, Syrien, Cypern, Griechenland, Ungarn, Küsten des adriatischen Meeres, Süd-Alpen,

Mittel- und Unteritalien, Sardinien, Sizilien, Balearen, Deutschland, Belgien, Holland, Dänemark, Frankreich, Grossbritannien, Spanien, Portugal, Azoren, Madeira (die südlichen atlantischen Inseln bleiben fraglich), Nordafrika, Nordamerika, Südamerika (Rio grande do Sul; Jagueras; Porto Alegre, Chile, als *Limax chilensis*), Seychellen, Japan, Australien und Neuseeland (?).

Der *Limax Breckworthianus* von Australien entspricht dem *ecarinatus* vom Kaukasus.

Limax arborum Bouch.

Taf. 8. Karte I und Taf. 9. Karte IV.

Penis mit Anhangsdrüse. — Siebenbürgen: Var. *Dianae*, schwarz oder etwas gefleckt. Diese Form kommt nicht wieder vor an anderer Stelle, dafür treten die gestreiften und gefleckten ein. Die innere Binde wiegt vor. Schliesslich entsteht ein einfarbiges, nach unten abgeblasstes rothgraues Thier. Thessalien, Nordküste der Adria, Schweiz, Ober-, Mittel- und Unteritalien, Sizilien, Deutschland, Belgien, Holland, Ostseeprovinzen, Skandinavien (Norwegen bis 71. Grad, XVI), Frankreich, Faröer, Shetland-Inseln, Grossbritannien, Island, Spanien, Portugal, Kanaren (Var. *valentianus* Fér.), Ascension (?), Tristan d'Acunha (?).

Nach der Vorliebe für Waldgebirge ist das Auftreten im ganzen Alpengebiet kaum zu bezweifeln.

Genus Limacopsis Srth.

Darm wie bei *Heynemannia*. Kein Penis, dafür eine Pfeildrüse. Grün, himmel- bis schwärzlich-indigoblau. Ohne Binden. — Karpathenländer, Bosnien.[1]

Im Allgemeinen ergeben die Karten III und IV ein Vordringen der *Limaces* von Osten her und damit nichts Neues, denn das hat Bourguignat längst auseinandergesetzt; ebenso wenig können sie Anspruch erheben auf Genauigkeit, denn wir haben noch keine Nacktschneckenstatistik, wie von menschlicher Bevölkerung. Dennoch, glaube ich, geben sie mancherlei Anhaltspunkte und Aufschlüsse bis ins Einzelne. Zunächst ein Wort über die Lücken. Wenn auch noch mancher Fund im Einzelnen gemacht werden wird, im

[1]) Anmerkung. Zu dieser *Limacopsis Schwabei* konnte ich inzwischen eine zweite Art von Creta fügen (s. Karte II), *L. cretica*. Vergl. Beiträge zur Kenntniss der Nacktschnecken Nachrichtsbl. d. d. mal. Ges. 1889. S. 177 ff.).

Ganzen wird sich nicht viel ändern. Nur eine empfindliche Leere fällt in die Augen an der Südküste des schwarzen Meeres und im Balkan. Dass uns Inner-Asien, Persien etc. noch ziemlich verschlossen erscheint, hat nicht viel auf sich; denn das Wenige, was von dort bekannt wurde, betrifft kleine Agriolimaxformen; wo sie gefunden wurden, sind die grösseren *Limaces* schwerlich übersehen. Innere Gründe erheben den Kaukasus zum wahren Herd der Limaxschöpfung, sie werden weiterhin hoffentlich klar werden. Aber wir wissen nicht, ob von dort die Einwanderung nach Europa südlich oder nördlich vom schwarzen Meere erfolgt ist. Im Allgemeinen lässt man die Strasse von Kertsch leicht überbrücken, aber wie von dort zum Balkan? von Maltzan fand am Olymp bei Brussa und auf der adriatischen Seite der Dardanellen nur Ackerschnecken, die sich an die Fauna von Creta und Griechenland anschliessen, sonst keine Nacktschnecken. Vielleicht dürfen wir das wenigstens als einen Anhalt nehmen, die Strasse nach der pontischen Nordküste zu verlegen. Weiter nach Norden brauchen wir kaum zu blicken, denn die russische Steppe wird für die freilebenden *Limaces* wenigstens zur chinesischen Mauer.

Die wichtigsten Züge der Verbreitung dürften etwa die sein:

1) Wir haben sesshafte Arten von geringer und wandernde von grosser Verbreitung. Weder bei den sesshaften noch bei den wandernden sind in ihrem Gebiet wesentliche Lücken vorhanden. Nirgends sind eigentlich versprengte Arten wahrzunehmen, die bald hier, bald an entfernten Orten auftauchten (die merkwürdige Antipodenfauna von Neuseeland allerdings ausgeschlossen, s. u.). Das giebt unseren Schlüssen eine wesentliche Stütze: die Arten sind innerhalb ihrer jetzigen Verbreitungsbezirke entstanden. Die wandernden Arten sind *L. maximus, variegatus* und *arborum.*

2) Der Wandertrieb, der wahrscheinlich als erworbene Anpassungsfähigkeit an wechselnde Lebensverhältnisse zu deuten, hat sich allmählich entwickelt, die jüngsten Arten wandern am energischsten. Die anatomische Reihe der *Limaces* zeigt es ohne Weiteres. Noch mehr fällt auf, dass es die grössten Formen sind, die am weitesten vordringen, eine sehr bemerkenswerthe Thatsache. Dass bei activ wandernden Thieren die voluminöseren im Vortheil sind wegen der grösseren Ausgiebigkeit ihrer Locomotion, leuchtet ein; bei passiv wandernden dagegen, als welche die Schnecken betrachtet

werden müssen, wird umgekehrt Kleinheit einen Vorsprung geben, wofür eine Menge kleiner beschalter Pulmonaten als Beleg dienen kann. Um so mehr springt die Verbreitungsenergie gerade der grösseren Arten in die Augen. Der *Limax maximus*, unter den Heynemannien die entwickeltste, wenn man von der Weiterbildung auf griechischem Boden absieht, ist in seinen Varietäten so verschiedenen Anforderungen gerecht geworden, dass er bald als Hochgebirgsschnecke in einfachem Gewande der Kälte trotzt, bald als gesprenkelte Form Keller- und Speicherschnecke wird und als solche den menschlichen Verkehrsbahnen sich anschliesst. Die ursprünglich selbstständige Wanderung scheint sich auf die europäischen Gebirgsgrate beschränkt zu haben, wie der Variationsreichthum der freilebenden Formen beweist.

L. variegatus verdankt seine grosse Verbreitung dem Anschluss an den Speicher des Menschen; die Schnecke fehlt daher den Hochgebirgen, so wie sich ihr der höhere Norden verschliesst, sie scheint sich seit langer Zeit mehr weniger desselben Vehikels bedient zu haben.

Am auffallendsten ist die Wanderung des *L. arborum*, des anatomisch complicirtesten, jüngsten Gliedes. Er hat sich ganz Europa von Siebenbürgen an erobert und den grösseren Theil der atlantischen Inseln nach Nord und Süd; vielleicht werden noch Lücken sich ausfüllen in der letzten Linie (die Azoren schwerlich). Verschleppungen durch den menschlichen Verkehr sind nirgends bekannt geworden, wenn auch wohl gelegentlich solcher Transport vorgekommen ist. Ich würde für manche Inseln am liebsten an Treibholz denken, doch widersprechen dem die herrschenden Meeresströmungen. Die Wanderung erscheint um so mehr als eine energische active, als das Thier kaum irgendwo Speicherschnecke wird, sich viel mehr mit Vorliebe an die Gebirgsgegenden hält und im mittleren Norwegen z. B. noch bis 860 Meter Höhe aufsteigt. Die allmählich erworbene Fähigkeit, in einer Ritze verborgen Zeiten von Nahrungsmangel und Trockniss zu ertragen, beruht in der Umbildung der Leibeshöhle zu einem ausgiebigen Wasserreservoir. So übersteht das Thier, in Holz oder Stein versteckt, zufälligen Transport, auch ohne im Speicher zu gedeihen. Gewöhnt an Flechtennahrung (ausser Pilzen), muss dies für das Vordringen in kümmerlich bewachsene Steinwüsten, z. B. in Norwegen, sehr vortheilhaft sein. Was für Zeiträume sollen wir für die Ausbreitung dieses jüngsten (?) Gliedes der Gattung verlangen? Jedenfalls schon sehr

beträchtliche, da der *valentianus* sich aus den fernsten Vorposten herausgebildet hat.

3) Unter den sesshaften Arten sitzt die ursprünglichste, *L. armeniacus*, noch am Ursprungsherde im Kaukasusgebiet; ebenso die kleinste der Macroheynemannien, der *talyschanus*, den ich als Stammart des *maximus* annehme. Die eng zusammengehörige Gruppe der Microheynemannien aber unternahm schon früher, in gleicher aber weniger starker Wanderung einen Vorstoss gegen Westen, als deren versprengte Reste wir die durch Isolirung umgebildeten Arten in Centraleuropa, Algier, auf Cephalonia und wahrscheinlich noch auf anderen Mittelmeerinseln und in Syrien wiederfinden. Das Gros dieser Gruppe scheint verloren. Gerade die geographische Trennung der einzelnen Arten gegenüber dem Zusammenhange der modernen spricht für die frühere Wanderung, in der sie dann von den letzten, besser ausgestatteten, überholt wurden.

4) Der eigentliche Schöpfungsherd liegt im Kaukasus, ein secundäres Centrum in den Karpathen (resp. im noch unerforschten Balkan). Für den Kaukasus ist nicht viel zu sagen, ein Blick auf die Karte IV zeigt es ohne Weiteres. In den Karpathen treffen wir zwei Neuigkeiten, die Gattung *Limacopsis* und die *Lehmannia arborum.* Es ist unwahrscheinlich, dass die grosse blaue *Limacopsis,* wenn sie im Kaukasus vorkäme, sich bis jetzt den Blicken zu entziehen gewusst hätte; unmöglich freilich ist es auch nicht. *L. arborum* ist zunächst jenseits der Karpathen nicht wiedergefunden, er verhält sich aber zu den Karpathen ganz ähnlich wie die Schwesterart *L. variegatus* zum Kaukasus. Der bunte *variegatus* hat hier seine Stammform im freilebenden, einfarbig schwärzlichen *L. ecarinatus,* der bunte *L. arborum* tritt nur auf der höchsten Höhe der Ostkarpathen als schwarze Varietät auf (Var. *Dianae*). Und so dürfte hier die Färbung den Ursprung verrathen.

B. Gruppe der Ackerschnecken.

Taf. 10. Karte V.

Von den beiden Gattungen *Lytopelte* Böttger (*Platytoxon* Srth.) mit und *Agriolimax* Mönch ohne kalkige Reizplatte beschränkt sich die erstere auf zwei Fundorte, Samarkand (*maculata*) und Talysch (*brevicollis*). Es wird abzuwarten sein, ob sie, was nahe liegt, auf den Ketten vom Elburs bis zum Hindukusch

ein zusammenhängendes Gebiet bewohnt. — Die andere Gattung *Agriolimax* ist, wie man zu sagen pflegt, kosmopolitisch, d. h. es scheint ihrem Verbreitungsgebiete die ganze äthiopische und orientalische Provinz verschlossen, mit Ausnahme eines Vorstosses an der ostafrikanischen Küste bis Madagascar. Es sei der Versuch gemacht, die Arten mit ihren wichtigen Varietäten in ein Uebersichtsschema zu bringen.[1])

Schematische Uebersicht von *Agriolimax*.

Reizkörper	Penisdrüse	Ohne Blinddarm	Mit Blinddarm
O	O	*melanocephalus* Kalen.	—
	einfach	—	*altaicus* Srth.
	schwach acinös	*Dymzewiczi* Kalen.	—
	verästelt	*sardus* Srth.	*berytensis* Bourgt.
		lombricoides Morelet	*Drymonius* Bourgt.
		immaculatus Srth.	—
kurz	einfach	*laevis* Müller	*Fedtschenkoi* Koch u. Heyn. (*varians* Adams
	verzweigt	*Jickeli* Heynemann	—
lang	verzweigt	*nitidus* Morelet	—
		brondelianus Bgt.?	—
		Maltzani Srth.	*agrestis* Linné, dazu anatom. Var. *Thersites* Heynem., Integumentvar. *panormitanus* Less. u. Poll.

Es ist oben auseinandergesetzt, dass der Blindsack am Enddarm nur einen secundären Werth hat für die Systematik oder wenigstens für die natürliche Trennung; ich darf nicht behaupten, dass das Schema die beiden Aeste eines Stammbaumes darstelle. Von der Radula zu schweigen, geben uns auch die Genitalien nur unsicheren Anhalt; am ersten noch der Reizkörper, insofern als sich mit der Existenz eines solchen oder eines blossen Faltensystems die biologisch scharfe Trennung in der Copula vollzieht. Leider wissen wir, dass beim *laevis* der alten und neuen Welt bald der Penisretractor wegfällt, wobei sich der Penis, ohne Reizkörper, abnorm verlängert, bald der ganze männliche

[1]) Erwähnt mag werden, dass von der griechischen Inselwelt mehrere neue Arten mit geringen, aber charakteristischen Abweichungen bekannt zu machen sind, *Böttgeri*, *Oertzeni* und *Andrios*, an *Thersites* und *berytensis* sich anschliessend. Kein Wunder, dass die von Osten her vorgedrungene Gattung an den ältesten Sitzen am meisten differenzirt ist (s. o., l. c.). Ebenso kommt eine Art von Palermo hinzu, *A. Pollonerae* (l. c. Nachrichtsbl. 1889).

Antheil der Genitalien, so dass die Thiere rein weibliche Endwege ausbilden. So bleibt noch ein einziges, zunächst sehr unbestimmtes Merkmal, die Färbung. So irrelevant sie für den ersten Augenblick erscheint, so wichtig dürfte sie werden. Das allgemeine Kleid unserer Gattung, das ich als Originaltracht bezeichnet habe, ist ein Mäusegrau, das nach dem Rücken zu dunkelt, oft in feinen Spritzflecken, die allerdings in den meisten Fällen erst durch Contraction der Chromatophoren nach dem Alkoholtod hervortreten. Die Färbung ändert blos in einigen Arten stärker ab, am meisten beim *agrestis*, dessen Varietäten *lilacinus*, *rufescens* etc. allgemein verbreitet sind; dazu kommt ein totaler Melanismus, wie auf den Azoren, oder ein blasses Gelb, oder das Schwarzviolett des *panormitanus* von Sizilien, oder das Blauschwarz oder lebhafte Roth derselben Varietät von Creta oder das bunte, aus dunklen Flecken auf ganz hellem Grunde gewebte Kleid der *florentinus* oder endlich das dunkelbräunliche Netz auf grauem, gelb- oder röthlich-grauem Grunde des gemeinen *reticulatus*, der in Oportos Umgebung am gröbsten gefleckt zu sein scheint. Dieser vielfarbigen, zumal im Mittelmeergebiete bunten Art schliesst sich der orangegelbe, auch anatomisch am nächsten stehende *Fedtschenkoi* an und diesem der hellgelbe *varians* von Hakodade. Ich nahm ihn nach einem nicht geschlechtsreifen Exemplar für *agrestis* (LXVII), Heynemann dachte nach den relativen Längenverhältnissen mehr an *Fedtschenkoi* (XXX). Da gerade die Genitalien den Ausschlag geben würden, habe ich natürlich nichts dagegen einzuwenden und stelle die japanische Form zur turkestanischen. Demnach gehören *agrestis*, *Fedtschenkoi* und *varians* zu einer Gruppe und, wie ich vermuthe, auch der *altaicus*. Ich habe ihn früher bereits als einfachste Form des *agrestis* bezeichnet, und ein Vergleich der Figuren zeigt (LXVII), dass im Penis zwar kein Reizkörper, aber auch nicht die langen Falten des *lombricoides* etwa, sondern ein kräftiger Wulst, der am ehesten an einen Reizkörper erinnert (?). Alle übrigen Ackerschnecken wären vor der Hand der *laevis*-Gruppe zuzuweisen, einer Gruppe, die aus dem Mäusegrau nicht heraustritt, oder höchstens insofern, dass dasselbe sich zum weisslichen *pallens* aufklärt oder dunklere Spritzflecken von röthlich-grauem Grunde abhebt (*lombricoides, Maltzani*) oder bis ins Schwärzliche (*immaculatus, berytensis*) und Schwarze vertieft (*nitidus*, *brondelianus*). Unter dieser Voraussetzung verliert der *agrestis* sofort seinen Ruf, kosmo-

politisch zu sein (auf Karte V ist sein Gebiet vergrössert, da ich ihn in den Steppen Südrusslands vermuthe), vielmehr hat sich die Gruppe von Innerasien aus nach Ost und West verbreitet, um in Europa bis Nord und Süd das Hauptgebiet zu finden, von hier nach den Faröern auszustrahlen und nach der Gegenküste von Amerika verschleppt zu werden. Es scheint beinahe, als wenn der *agrestis* den nördlichen Wendekreis nicht überschritten hätte. Unter dieser Voraussetzung bleibt nur das merkwürdige Auftreten auf Neuseeland, das ich hier nicht discutiren will, und der Fund von Sansibar, der ebenso, wie das Vorkommen in Chile, auf jüngste Einschleppung gedeutet werden kann.[1]) Für Teneriffa wurde bereits früher darauf hingewiesen, dass die Einwanderung des *agrestis* erst erfolgt sein kann nach der Ausbildung des *Drymonius,* für Portugal wurde oben ein ähnlicher Sachverhalt wahrscheinlich. So scheint die Schnecke, so lange sie die Hülfe des Menschen noch nicht in Anspruch nahm, sich in alter Zeit quer durch Europa und Asien verbreitet zu haben.

Für den Eintritt in Europa ist es bezeichnend genug, dass an der Schwelle im Kaukasus die Var. *minutus* Kal. von Böttger constatirt wird, nicht der bei uns gemeine; ebenso wandert zu der Südküste des Pontus nach Kleinasien und Griechenland nicht der gemeine *agrestis*, sondern der *Thersites*, ein helleres, gelbgraues Thier, in seinen Ruthenverhältnissen nicht leicht festzustellen. — Es wäre sehr wünchenswerth, zu wissen, welcher Varietät der sibirische *agrestis* angehört, und ob er nicht vielmehr zu Formen wie *Fedtschenkoi* und *varians* zu rechnen. Letzteres würde die vorgetragene Verbreitungstheorie um so sicherer beglaubigen. So viel ich aus den Beschreibungen sehen kann, ist die Schnecke vom Amur viel eher zum *altaicus* zu ziehen.

Was der *agrestis* an Gebiet eingebüsst hat, das hat der *laevis* reichlich gewonnen, er ist der wahre Kosmopolit geworden. Heynemann und ich haben kürzlich die Namen und anatomischen Daten zusammengestellt (XLVIII und XXII), die darauf hinweisen, dass sämmtliche in Amerika indigenen *Limaces* nicht Anderes sind, als diese Species. Sie kommt ebenso auf der Tschutschkenhalbinsel vor und am Jenissei. Wenn sie auch in Skandinavien erst bis zum 61. Grad constatirt wurde (sie geht als ein gegen die Winterkälte gut abgehärtetes Thier wohl nördlicher), so möchte ich doch nicht zwei-

[1]) Anmerkung. Durch Herrn Cockerell kenne ich jetzt den *agrestis reticulatus* auch von Californien.

feln, dass sie, nach meiner Meinung der einzige Repräsentant des Feuchtigkeit liebenden Subgenus *Hydrolimax*, auch über die russische und sibirische Tundra verstreut ist. Selbst im mittleren Europa sind die Grenzen unsicher; ich habe ganz Frankreich angenommen, wahrscheinlich mit Recht. Aus Spanien giebt sie Hidalgo an, und sie wäre wohl höchstens an der Nordküste zu erwarten. Wie die Verbreitung in Grossbritannien sich stellt, muss die Zukunft lehren, betreffend Irlands. Die Shetlandinseln schliessen das Areal im Nordosten vortrefflich ab. Wie die Pyrenäen, so scheinen auch die Alpen den Abschluss zu bilden, doch nicht so, dass das Ueberschreiten unmöglich wäre, vielmehr findet sich die Schnecke auch im Piemontesischen. Auch der Abschluss nach den Karpathenländern bleibt abzuwarten. Auf diesem ganzen ungeheuren Gebiet weist die Schnecke noch lange nicht so viel Farben- oder Formenvarietäten auf, als etwa die kleinen Ackerschnecken von Portugal unter einander differiren, und das ist noch nicht so viel, als der Variationsbetrag des *agrestis* allein in Italien und Sizilien. Für die Art der Ausbreitung sind die übrigen Vorkomnisse maassgebend, die klaffende Spalte der atlantischen Inseln zwischen Europa und Amerika, die Verbreitung andererseits über die meisten Inselgruppen des Stillen Ozeans bis zur australischen Ostküste beweist, wie Amerika nicht von Europa, sondern von Westen, von Asien aus, besiedelt wurde. Vorausgesetzt, dass der Ursprung in Mittelasien liegt, ist ein westliches und ein östliches Vordringen anzunehmen, von denen das letztere bei Weitem ausgiebiger wurde. — Noch bleibt Madagascar, und zwar dessen Inneres. Gerade dieses deutet auf frühe Einwanderung, nicht auf Verschleppung durch modernen Völkerverkehr. Ich habe die Vermuthung ausgesprochen, dass der verwandte *Jickeli* von Afrikas Ostküste die Strasse andeute, wobei ich annehme, dass, wie der *agrestis*, so auch der *laevis* von Osten her ins Mittelmeergebiet eindrang, dass er sich hier an der Küste verbreitete (Nordafrika bleibt zu untersuchen) und dass er am rothen Meere abwärts wanderte. Die Mittelmeerländer haben einen merkwürdigen Anstoss zu weiterer Umbildung gegeben, und daraus sind alle die vicarirenden Arten entstanden von Portugal bis zum Kaukasus, vom *lombricoides* bis zum *melanocephalus*. Die Schätzung mag schwer sein, in welchem Maasse die Artbildung an diesen Schnecken in den Mittelmeerländern noch fortwirkt, und die nahe Zusammengehörigkeit des *sardus* mit den westlichen *lombricoides* deutet auf älteren Zusammenhang,

indess die Anregung zur Artbildung erweist sich in demselben Gebiete noch jetzt gleich stark beim *agrestis.*

Der Reichthum der Mittelmeerländer, die bestimmt an Arten und Formen mehr enthalten, als der übrige orbis terrarum zusammen, könnte dazu verleiten, an diesem modernen Schöpfungsgebiet auch den ursprünglichen Entstehungsherd der Gattung zu vermuthen. Der aber verschiebt sich nach Asien in das Gebiet vom Kaukasus bis zum Altai. Einmal findet sich dort die zweite merkwürdige Gattung *Lytopelte*, andererseits sind der kaukasische *Agr. melanocephalus* und der *altaicus* die einfachsten Glieder der *laevis*- und *agrestis*-Gruppe.

Es ist ausserordentlich schwer, über die Ursachen der Art- und Varietätsbildung in unserer Gattung sich zu entscheiden; der oceanische Einfluss ruft bei *agrestis* Melanismus hervor (Azoren, *panormitanus*), ebenso der entgegengesetzte der trockenen Steppe (*nitidus*, *brondelianus*), Isolirung auf Inseln mag als ein Hauptfactor wirken (*panormitanus, sardus, Drymonius*), nicht weniger aber die freie Küstenlage nach dem Meere (Portugal). Freilich fragt man sich vergeblich, warum der *laevis* am Mittelmeere in vicarirende Arten umschlug, in ganz Amerika etc. sich gleich blieb. Es zeigt sich aber ein günstiges Uebergewicht unseres Erdtheils, und zwar des Südens. Sollen wir das immer mehr zurückgewiesene Saharameer zu Hülfe nehmen, um die Mittelmeerländer mit dem stärksten Oceanklima auszustatten? Die Geologie bietet eine viel wirksamere Handhabe, das ist die enorme Verschiebung der Mittelmeerküsten, das Auf- und Abschwanken des Meeresspiegels, der Wechsel der Verbindungen, der Einbruch des ägäischen Meeres in jüngster geologischer Zeit und dergleichen mehr, Vorgänge, die noch unausgesetzt fortwirken. Auf jeden Fall steht so viel fest, dass die Ackerschnecken nicht wie die freilebenden Limaciden, den Gebirgen entlang wandern, sondern den Ebenen und Küsten folgen, im Gegensatz zu Bourguignat's Annahme (VII). An der Küste aber werden sie entstanden sein, und zwar zu einer Zeit als das Kaspische Meer nach Osten und Norden sich ausdehnte und den nördlichen Fuss der innerasiatischen Gebirgsländer bespülte.

Dasselbe Meer, erst in jüngerer geologischer Zeit eingetrocknet und jetzt noch im Schwinden, es wird die Ursache gewesen sein, welche den Kaukasus zu einem unauslöschlichen Herd machte für die Bildung der Limaciden. Jetzt noch hat der Kaukasus nach dem Schwarzen Meere zu sehr reichliche

Niederschläge; als das Kaspische Meer sich über die jetzigen weiten Steppen ausdehnte und statt der trockenen Wüstenwinde oceanische Feuchtigkeit brachte, da musste die Gebirgsscheidewand triefen, wie keine zweite Stelle der alten Welt. Die Feuchtigkeit aber veranlasste die Vitrinen, wie noch jetzt auf den Azoren, den Mantel über der Schale zu schliessen und zu Nacktschnecken zu werden.

C. Amalia.

Taf. 10. Karte VI.

Von der *Am. gagates* ist oben bereits die Verbreitung registrirt, sie ist auf Karte VI ersichtlich. Betreffs der übrigen ist es nicht leicht, eine klare Uebersicht zu gewinnen; doch gelingt es wenigstens, die allgemeine geographische und anatomische Entwickelung zu verfolgen.

Die Gattungs-Charaktere siehe oben. Dass der Kiel nicht bis zum Mantel zu reichen braucht, ist jetzt bekannt geworden: die ungekielten Arten werden als Subgenus *Malinastrum* s. *Subamalia*[1]) zusammengefasst; ich schliesse sie zunächst von der Erörterung aus, da sie ja eine Sonderstellung einnehmen. Soweit bekannt, erstrecken sie sich von der Krim bis Algier, so dass sie im Folgenden wenigstens nicht stören, noch dazu Algier zu streichen sein wird (s. u.). — Auch das merkwürdige Auftreten in der Antipodenfauna lasse ich hier noch bei Seite.

Nach unseren jetzigen Kenntnissen reichen die Amalien *(Milaces)* östlich nicht über die Krim hinaus. Die *Amalia maculata* aus Asien ist zur *Lytopelte* geworden, die höchstens als Zwischenform gelten kann, aber *Agriolimax* näher steht, *Eumilax* und *Gigantomilax* aus dem Kaukasus sind bei den *Limaces* und *Pseudomilax* bei den Raubschnecken untergebracht.

Die Formen der gekielten Amalien gehen nach ihren inneren und äusseren Charakteren sehr stark in einander über. Früher versuchte ich bereits eine fortlaufende Reihe aufzustellen (LXI), erweiterte Kenntniss lässt sie mit ziemlicher Sicherheit begründen. Danach erhalten wir nach den Genitalien:

[1]) Anmerkung. Neuerdings hat Pollonera den ganz unsicheren Namen *Malinastrum* in *Subamalia* abgeändert und sie auf die von mir nach Autopsie zusammengefassten Arten beschränkt.

Accessorische Drüsen des Atriums	Reizkörper		nach dem Körperumfang
zweiseitig symmetrisch	0	*cristata* Kalen.	1
		gracilis Leydig	2
		marginata Drap.	4
		griechische *carinata* Risse	3
	klein	ital.-englische *carinata*	5
einseitig	gross	*gagates* Drap.	5

Hierzu einige Bemerkungen: Aus England werden angegeben (XXX) *Am. gagates, Sowerbyi* und *marginata.* Ich habe oben die *Sowerbyi* für eine Farbenvarietät der *gagates* genommen. Daraus geht hervor, dass es keine *carinata* sein kann (LXI). Der Irrthum war dadurch entstanden, dass ich ein englisches Thier unter falscher Bezeichnung erhielt. Dasselbe lehrt bestimmt, dass in England die *carinata* lebt. Ich folgere jetzt daraus, nicht dass sie bisher in Britannien übersehen, sondern dass sie für die *marginata* gehalten wurde, was ja leicht vorkommen kann. Geographisch ist die *carinata* mehr eine oceanische, *marginata* mehr eine Binnenlandschnecke; erste passt folglich besser zur englischen Fauna, wenn auch ihr sporadisches Vorkommen jenseits des *marginata*-Gebietes auffällig ist.[1]) — Zur *carinata* scheint auch die syrische *Am. barypus*[2]) Bourguignat zu gehören. Wenigstens passt deren Beschreibung am besten zu dieser Art. Ohne Autopsie muss das Urtheil natürlich zurückgehalten werden, und die Möglichkeit bleibt immer offen, dass sie eine besondere Species bildet. Höchst wahrscheinlich schliesst sie sich dann, wie in der Färbung und geographischen Verbreitung, so auch in den anatomischen Merkmalen der *carinata* an. — Die *gagates* stellt sich anatomisch wohl unbestreitbar als höchstes Glied der Reihe dar, die Drüsenanlage war jedenfalls Anfangs zweiseitig, wahrscheinlich blos aus kleinen Schläuchen gebildet, wie bei *Reuleauxi* und *Robici*, nachher nahm die Drüse zu und hatte schliesslich nur noch auf der linken Seite des Atriums Platz, da die rechte vom Blasenstiel und Penis eingeengt wurde. Mit der einseitigen Ausbildung ist der grösste Körperumfang erreicht.

[1]) Anmerkung. Vergl. auch die Amalienzusammenstellung, welche Cockerell neuerdings gegeben hat. (Notes on Slugs. Ann. and Mag. Nat. hist. Oct. 1890).

[2]) Anmerkung. Wenn der Name des *Milax barypus* aus βαρὺς und ποῦς gebildet ist, darf man natürlich nicht *Amalia barypa* schreiben, wie man jetzt liest.

Aehnlich der Reizkörper. Bei der italienisch-englischen *carinata* ein kleines gebogenes Hörnchen ganz unten im Peniseingange, verschiebt er sich bei *gagates* auf die Wand des Atriums, wird länger und auf der Innenseite mit vielen Reizpapillen ausgestattet, wie solche, ohne Reizkörper, in der Wand des Atriums bei *Reuleauxi* ringsum sitzen. Durch diese Entwickelung des Reizkörpers wird eine Homologisirung mit dem gleichen Organ im Penis vieler Ackerschnecken (d. h. mit dem Liebespfeil?) hinfällig oder doch zum Mindesten unwahrscheinlich.

Die anatomische Reihe wird durch äussere Momente wesentlich gestützt, durch Körpergrösse und Färbung nämlich. Die kleine *cristata* ist in Taf. 5. Fig 1 abgebildet; sie erreicht noch nicht 2 cm Alkohollänge; ihr schliesst sich der Binnenlandzug an, *gracilis-marginata* in zunehmender Grösse; in gleicher Zunahme die Küstenreihe der griechisch-kretischen, wie der italienischen *carinata*; die italienische wird bedeutend grösser und ihr gleichen die umfänglichsten *gagates*, z. B. die von Algier. So geht ein Binnenland- und ein Küstenzug[1]) nach Westen, beide erreichen in der Länge von Deutschland und Italien ihr Ende; weiterhin kommt es nur noch zu unbedeutenden Varietäten des Küstenzuges, d. h. der *gagates* (*Sowerbyi*, *Raymondiana*, *eremiophila*, *scaptobius*). Die Färbung scheidet die *Amalien* in solche mit röthlichem oder braunvioletem Ton (meist gesprenkelt) und solche, die sich ohne dunklere Flecken in Grau, Gelbgrau oder Schwarz kleiden, auch wohl den Grundton in Terra de Siena haben. Die erstere Färbung ist der *cristata* und dem ganzen Binnenlandzug eigen, die andere gehört dem Küstenzug von Italien an. Die griechisch-kretische ist noch stark gelblich oder röthlich, die italienische schlägt durch verschiedene gestrichelte bräunliche Varietäten (*tyrrhena*, *etrusca*, *insularis*, *sicula*, *Doederleini*, *ichnusae*) ganz allmählich in die einfarbig graue bis schwarze *gagates* um. Das stärkste Variationsgebiet

[1]) Anmerkung. Für jeden dieser Züge giebt es eine Ausnahme, das Auftreten der *gagates* bei Stuttgart, und ein neues Vorkommen der *gracilis* bei Garzignano am Fusse des Monte Rua, in den euganeischen Hügeln bei Padua. Hesse sammelte dort drei Stück, die er mir gütigst zusandte; die Bestimmung kann ich verbürgen und eine anatomische Ergänzung beibringen. Die eine hatte eine frische Spermatophore im Receptaculum, unten ringsherum und bis zum anderen Ende einseitig, mit mehreren Reihen besenartig zerschlitzter Conchiolinstacheln besetzt, wie ich ähnliche in anderer Anordnung von der *carinata* beschrieb (XXIV). Inzwischen ist auch Pollonera auf das Vorkommen in Oberitalien aufmerksam geworden.

liegt augenblicklich in Italien, wo die letzte Vollendung der Abtheilung erreicht ward.

Liegt der Ursprung in der Krim oder ist er weiter ostwärts zu suchen? Zweifelsohne das Letztere. Die Mantelrinne ist für die Amalien ein so völlig untrügliches Merkmal, dass ich nicht anstehe, in den kaukasischen Raubschneckengattungen *Pseudomilax* und *Trigonochlamys*, die oben auf die Limaciden im Allgemeinen zurückgeführt werden, einen Zweig zu erblicken, der mit *Amalia* aus gemeinsamer Wurzel sprosste, lediglich weil auch sie die Mantelrinne haben und die übrige Anatomie wenigstens nicht wesentlich dagegen, sondern eher dafür ist. Ob die Verwandtschaft mit *Lytopelte* noch näher zu betonen und der Herd noch weiter nach Osten zurückzuschieben, muss vor der Hand völlig unerörtert bleiben, die Mantelrinne fehlt der asiatischen Gattung.

Die *Malinastrum*- oder *Subamalia*-Formen scheinen sich einer zusammenhängenden Erörterung nicht blos vorläufig, sondern definitiv zu entziehen; einige von denen, die ich kenne, schliessen sich an die benachbarten gekielten Arten; so ist *A. Kaleniczenkoi* Clessin aus der Krim, freilich nur in einem Exemplar, ebenso klein und gedrungen als die *cristata;* dabei entfernt sie sich in der Färbung, sie ist ganz schwarz; die anatomische Verwandtschaft hat noch nicht geprüft werden können. Die *A. Robici* Srth. von Krain, bald schwarz mit heller Sohle, bald von obenher einfarbig rothgrau, schliesst sich an die gekielte schwarze *Reuleauxi* vom dalmatinischen Küstenlande insofern an, als beide ganz kurze Drüsenschläuche am Atrium sitzen haben, was deshalb zu betonen ist, weil die *Robici* dadurch zu einem Appendix der mediterranen, nicht aber der Binnenlandarten wird. Die grosse ungekielte *hellenica* ist lebhaft gelbbraun und erinnert darin an die häufig gelbliche Färbung der griechischen *carinata;* ihre Genitalien waren trotz der Grösse nicht entwickelt und entziehen sich daher dem Urtheil. Endlich scheint die *cretica*, die letzte, welche ich gesehen habe, eine ganz besondere Stellung einzunehmen. Von der kretischen braunvioleten *carinata* unterscheidet sie sich äusserlich durch die robuste Grösse und oben blauschwarze Farbe, die Genitalien sind ganz abweichend herausgebildet, insofern der Oviduct sich verlängert, dass an ihm nicht nur die Drüse, sondern auch die kurze dicke Patronenstrecke sich hinaufgeschoben hat. Da die Schnecke

wohl an keine andere Art angereiht werden kann, so scheint es, als wenn sie nach ihrer Abtrennung nach jeder Richtung hin sofort einen kräftigen Antrieb zur Umbildung bethätigt hätte. Die anderen Glieder der Gruppe *melitensis* von Malta und *cyrniacus* von Corsica hat Pollonera jetzt wieder fallen lassen; *subsaxanus* von Algier, den man hierher gestellt hat, ist wohl ein *Limax* (siehe oben).

So sehen wir denn die Amalien als kleine bunte Form in der Krim auftauchen, von dort in zwei Zweigen, an Körpergewicht zunehmend, sich nach Westen ausdehnen; der eine bunt bleibend und nicht allzu variabel, hält sich an die Mittelgebirge Centraleuropas, er bleibt bunt, d. h. rothgrau und fein dunkel gesprenkelt. Der andere Zweig folgt den Mittelmeerküsten, wobei er anatomisch und äusserlich sich viel stärker umwandelt, bis zur schwärzlichen *gagates*, die wiederum im südportugiesisch-afrikanischen Gebiet und auf den Canaren charakteristische Varietäten erzeugt und sonst Weltform wird. Besonders stark erweist sich aber die artbildende Kraft der Mittelmeerländer dadurch, dass sich an verschiedenen Oertlichkeiten ungekielte Localarten abgezweigt haben.

Diese letzteren scheinen unter dem Einfluss höherer Gebirgslagen im Mittelmeerklima entstanden zu sein.

Ueber die merkwürdige Thatsache, dass zu allen Limacidengattungen Parallelformen, die allerdings erst näher aufzulösen sind, auf Neuseeland und der Gegenküste von Australien gefunden werden, ist in der vorigen Arbeit in diesen Acten ausführlich berichtet worden, ebenso wie über die Verdichtung der Hyalinen und Vitrinen, als der Stammformen, in denselben Gegenden. Es wurde auf die geographische Aehnlichkeit zwischen Neuseeland und dem Kaukasus in mehr als einer Hinsicht hingewiesen und daraus die Möglichkeit einer Parallelschöpfung abgeleitet. Naturgemäss konnte und sollte damit nur künftiger Untersuchung der Weg gezeigt werden.

Drittes Kapitel.

Parmacella.

Die Parmacellen sind als einjährige Thiere bekannt. Sie beschränken ihre Lebensenergie auf die nasse Jahreszeit. Morelet zieht die nördliche Grenze ihres Gebietes in Portugal in der Breite von Lissabon. Er beobachtete sie an einem Aprilmorgen zu Hunderten in der Ebene von Beja, die Haidecharakter trägt. Bei Lissabon suchte ich vergebens, selbst in dem Thälchen von Alcantara, wo sie in den Gärten häufig sein sollen, nach Alt und Jung, wiewohl eine, natürlich eine alte, ausnahmsweise noch im August beobachtet war, denn die jungen hatte man vernachlässigt, wenigstens im Museum. Kurz nachher, Anfang November, fand ich sie reichlich in Algarve, kaum eine Woche später. Die jungen waren unter den Steinhaufen an der Landstrasse verborgen. Ein eben solches Thierchen erbeutete ich auch bei kurzer Rast in S. Clara, nördlich von der Serra von Monchique, der sie zu fehlen scheinen, in der Cistushaide. Der Güte der Herren Barboza du Bocage und Furtado schulde ich eine Reihe aus dem Museum aus verschiedenen Gläsern, von verschiedenen Fundorten bei Lissabon und in Algarbien.

Die Jungen, von denen ich nur eine Anzahl Schalen rettete, (ich suchte sie lebend zu transportiren), hatten noch nichts von der lebhaft braunen oder gelbrothen Farbe der Erwachsenen, sie waren grau oder gelblichgrau. Auch die Mantelzeichnung fehlte noch fast ganz (nach der Erinnerung), dagegen machten sich auf dem grossen Mantel, von hinten nach vorn verbreitert, Streifen hellerer Körnchen in der Haut bemerklich, die hinten dichter und tiefer lagen und nach vorn oberflächlich hervortraten, als wenn sie sich von inneren Herden her nach vorn vorschöben. Auch halbwüchsige (in Alkohol) lassen noch kleine Granulationen in der Vorderhälfte des Mantels erkennen. Handelt

es sich um Drüsenproducte? Lohnt es sich, die Aehnlichkeit mit den Stäbchenstrassen der Rhabdocoeliden zu betonen? Die *Parmacella* von Algier soll nach Fischer einen penetranten Geruch von sich geben, ebenso aber die spanische nach Crosse (XIII), so dass man das entwichene Thier darnach leicht wiederfindet; — möglich, wenn auch nicht eben wahrscheinlich, dass der Geruch mit der Mantelausscheidung zusammenhängt.

Die Thiere aus dem Lissaboner Museum schwanken zwischen 1,8 und 7 gr Alkoholgewicht, sie waren bezeichnet als *P. Gervaisi* und *Valenciennesi*, und zwar a) 5 *Gervaisi* von Alfeite bei Lissabon (März 1884), b) 3 *Valenciennesi* von der Vorstadt Alcantara, also aus der Nachbarschaft. Die Uebrigen ohne Bezeichnung der Herkunft, c) und d) 1 und 4 kleinere, die nach dem Aeusseren zu a (*Gervaisi*) gehören würden, e) 2 sehr grosse und f) 3 grosse algarvische von Tavira (April 1884) zu *Valenciennesi* zu rechnen. Hiernach sind die *P. Gervaisi* (a, c, d) die kleineren und, wie ich hinzufüge, mit lebhafter Mantelzeichnung, jederseits eine dunklere, nach vorn verbreiterte Stammbinde, die auf der Kapuze in unregelmässige Flecken ausstrahlt; alle, die ich als *Valenciennesi* bezeichnet habe, sind gross und einfarbig. Morelet bemerkt (XLIV), dass er die Thiere am Aprilmorgen meist paarweise fand, doch nie in der Copula selbst. Die im Museum waren nicht selten gerade dabei überrascht und gesammelt worden, wie die ausgestülpten Genitalien beweisen; ich konnte ein halbes Dutzend solcher entnehmen. Trotzdem nun auch zwei der *Gervaisi* in diesem Zustande sich befinden, ergiebt die Anatomie doch ohne Weiteres, dass sie noch jugendlich sind; da sie im März, die grossen, so viel bekannt, im April gefangen wurden, so folgt ferner, dass parallel mit der sehr schnellen zweiten Wachsthumshälfte die Zeichnung sich verliert (ob immer? schwerlich!).

Auf einen anderen Unterschied, der für allgemeine Folgerungen wichtig, machten mich die Lissaboner Herren Girard, Furtado und Burnay aufmerksam. Die Schale der algarvischen Schnecken ist ausserordentlich dick, die der nördlichen von Lissabon bleibt im Verhältniss dünn, doch so, dass nach beiden Richtungen Ausnahmen vorkommen. In der That ist die Differenz sehr leicht zu constatiren, man erkennt darnach sofort, dass die grössten Exemplare e südlich sind. Die Verstärkung der Schale ist dabei sehr unregelmässig, in dem einen Falle war das Gewinde beinahe von Kalk ausgefüllt und über die Spathula gingen mehrere starke Anwachsstreifen, dabei hatte

der vordere Umriss einen einseitigen Ausschnitt, die Unterseite war ziemlich glatt. In einem anderen erhob sich auf der Unterseite parallel dem linken Rande eine schmale hohe Kalkleiste. Alle diese Abweichungen sind geeignet, das Vertrauen in die Bestimmung der Arten nach den Schalencharakteren zu erschüttern; die Differenzen sind etwa ebenso ausgiebig wie beim Schälchen des *Limax arborum* u. a.

Anatomie: Im allgemeinen Körperbau waren keine Besonderheiten zu verzeichnen, höchstens der bald ganz glatte, bald mit schwachem Mittelzahn versehene Kieferrand oder die mehr gestreckte Gestalt des Magens, der immer leer gefunden wurde. Sie hat insofern Bedeutung, als sie die Gattung den Verwandten, namentlich den Vitrinen, wieder näher bringt. Jedenfalls sind seine Wände sehr dehnbar, so dass er im gefüllten Zustande zu einem weiten Sacke aufschwillt.

Die ausgestülpten äusseren Genitalien erwiesen sich durchweg als der äussere Penistheil, die weite Blase kommt durch die untere seitliche Ausladung zuwege (LXIV Taf. I. Fig. 5 vp.). Vorn ragt aus der Oeffnung der Clitoristasche ein rundliches Blättchen (nicht wie es Cuvier bei der *Olivieri* sah, ein Reizkörper, „Clitoris“) heraus, oder ein Paar kleine fleischige Spitzchen. Es ist anzunehmen, dass die Thiere, die scheu zu sein scheinen, die Begattungswerkzeuge durchweg wieder halb eingezogen hatten, denn nach der Retractormuskulatur, der Glans etc. ist anzunehmen, dass bei völliger Ausstülpung noch ein weiterer Ruthentheil, die Bursa copulatrix, und das Reizorgan mehr heraustreten, wie denn Crosse, der die Copula der *P. Valenciennesi* beobachtete, die hervorgestülpten Theile über und über mit Tuberkeln besetzt fand.

Alle Thiere, auch die jüngsten, die kaum ein Drittel des vollen Körpergewichts erreichen, haben die Zwitterdrüse gross und in eine Anzahl von Lappen getheilt. Verfolgen wir einige Stadien: Das jüngste, eine *Gervaisi*, hat die fünflappige Zwitterdrüse mit hellgrauer Membran überzogen, den Zwittergang ganz zart hellgrau angeflogen. Die erste gewöhnliche Eiweissdrüse ist angelegt, daneben als ein kleines Blättchen, durch die kugelige Vesicula seminalis von jener getrennt, die zweite den Parmacellen eigenthümliche. Ovispermatoduct noch dünn und ohne Prostata, Vas deferens, Patronenstrecke, Penis und Penisretractor bereits normal, im Penis eine zweilappige,

sehr unregelmässige, mit Reizpapille bewaffnete Glans, der grössere Lappen lang und etwas kugelig geschwollen. Das Receptaculum gross, mit dem Fundus dem proximalen Theile des Ovispermatoducts angeheftet, lang gestielt, unten, wo es den Eileiter aufnimmt, derb angeschwollen. Die kräftige Bursa copulatrix noch länglich, sehr klar als ein Theil des weiblichen Endschlauches erkennbar. Unten eine oben umgekrümmte, mit Muskeln versehene Clitoristasche, im Inneren mit einer Falte.

Das nächste, kaum grössere Stadium unterscheidet sich hauptsächlich durch die Dunkelung der Zwitterdrüse und des Zwitterganges und die beträchtliche Entwickelung der zweiten Eiweissdrüse zu grösserem, dicht weissem Lappen, während die gewöhnliche klein geblieben ist.

Die weitere Entwickelung färbt die Zwitterdrüse und den Zwittergang bis auf die unterste helle Stelle (wie bei *Olivieri*) ganz schwarz. — Beide Eiweissdrüsen nehmen zu, die Prostata bildet sich aus als ein dünnblätteriger Belag der männlichen Rinne am Ovispermatoduct. Das Receptaculum enthält Spermatophoren, in mehreren Fällen zwei, in einem drei. In einem Falle waren beide zerbröckelt, in einem anderen, wo das Thier ausgestülpte Begattungswerkzeuge zeigte, beide wohl erhalten, und zwar so, dass ihre langen feinen Stiele, die unten ein wenig wieder anschwellen, mit kleiner Haftscheibe in der Wand der distalen Blasenstielverdickung befestigt waren. Dabei erweitert sich das Receptaculum nunmehr auf Kosten seines Stieles, der endlich bis allein auf die letzte Verdickung mit zur Blase aufschwillt. Die Bursa nimmt an Querdurchmesser zu. Die Clitoristasche verliert, offenbar durch häufige Wandcontraction, ihre hintere Umbiegung, nur bei zwei Thieren von Algarve wurde eine kurze, retractorlose, zweite Clitoristasche mit Längsfalten gefunden, als Ausstülpung oder Knospe der grösseren. Die Glans des Penis bleibt sehr unregelmässig. Auffallender Weise wurde vergeblich nach einer Mündung der Patronenstrecke gesucht, es scheint fast, als ob sie sich jedesmal wieder schliesst, so dass die Spermatophore das Gewebe zu durchbrechen hätte. Die Patronenstrecke endlich ist durchweg mehr cylindrisch, nur im proximalen Theile, der den Endfaden bildet, dünner (bei *Olivieri* verjüngt sich die distale Hälfte, LXIV).

Die Schlüsse, die sich aus diesen Befunden ergeben, sind folgende:

Die männliche Reife eilt der weiblichen voran. Dabei häuft sich das Pigment an den Genitalien, während es aussen schwindet. Sollte das ein blosses „cum hoc“ sein, ohne ursächlichen Zusammenhang?

Die zweite Eiweissdrüse, so sehr sie sich von der gewöhnlichen Prostata durch Farbe und dichte Structur unterscheidet, ist eine männliche Drüse, die dem Sperma die erste Beimischung liefert.

Die Entstehung der Clitoristaschen geschieht nicht durch Abspaltung, sondern durch Knospung, wie beim Penis.

Die Blätter der Clitoris wirken als Reizorgan, vermuthlich ähnlich wie bei *Agriolimax lombricoides,* natürlich nicht so weit den Partner umfassend. Leider giebt Crosse in der Schilderung der Copula davon gar nichts an.

Die Schnecken wachsen während des Winters heran, im März und April erfolgt die rapide Vollendung. Die Hauptbrunst fällt in den April. Die Copula wiederholt sich zwei oder drei Mal in sehr kurzen Zwischenräumen. Dann werden die Eier gelegt (10 Tage nach der Copula, XIII), und die alten sterben, vermuthlich meist sehr bald. Was weiter? Ueberstehen die Eier die trockene Jahreszeit oder die ganz jungen? Im letzteren Falle erwarten sie, ohne zu wachsen, die Herbstregen. Im Süden kommen sie etwas früher zum Vorschein als bei Lissabon.

Soweit die portugiesische Art. Die an ihr beobachteten Thatsachen lassen sich weiter verwerthen.

Die Unterschiede der beiden französischen Formen *Gervaisi* Moquin-Tandon und *Moquini* Bourguignat, die im südwestlichen Frankreich in demselben Bezirke leben, sind nach Moquin-Tandon sicher nicht grösser als die der portugiesischen unter einander (XLII).

Hesse und ich haben sodann an einigen Parmacellen von Oran, Tanger und Gibraltar zu zeigen gesucht (XXVII und LXIII), dass sich Artunterschiede kaum ergeben. Die Deutung der Species war freilich an und für sich schwierig. Das Thema mag daher hier wieder aufgenommen werden. Heynemann verzeichnet die Verbreitung, die ich geographisch ordne, folgendermaassen (XXX):

Westliche Arten: *P. Valenciennesi* Webb und Berth. Marocco, Spanien, Portugal. — *P. Deshayesi* Moquin-Tandon. Spanien, Marocco, Oran. —

P. calyculata Webb und Berth. Spanien[1]). Canaren. — *P. callosa* Mousson. Canaren[1]). — *P. auriculata* Mousson. Canaren. — *P. dorsalis* Mousson. Marocco. — *P. Gervaisi* Moquin-Tandon. Frankreich. — *P. Moquini* Palad. Frankreich. — *P. alexandrina* Ehrenberg. Alexandrien (nur das eine Exemplar im Berliner Museum).

Oestliche Arten: *P. Olivieri* Cuvier. Mesopotamien. Georgien. — *P.* var. *ibera* Eichn. Georgien. — *P. velitaris* von Martens. Astrabad[2]). — *P. rutellum* Hutton. Kandahar.

Darnach habe ich früher, weil Oran unter den Fundorten war, zum Mindesten *Deshayesi* vorgehabt, möglicher Weise aber auch *Valenciennesi* und *dorsalis*. Jetzt wird mit Bestimmtheit *Valenciennesi* hinzugefügt und (nach der Determination im Lissaboner Museum) auch *Gervaisi*, die sich hier wenigstens als Jugendform erwiesen hat. Zwischen *Valenciennesi* nun und *Deshayesi* sind durchaus keine anatomischen Differenzen zu constatiren, die Clitoris ist in ihrer Ausbildung wechselnd nach Zahl und Falten. Es kommt dazu, dass die portugiesische Art, welche auch von Crosse als eine einzige *P. Valenciennesi* angesehen wird, von Beja und Alcantara (XIII), die grössten Differenzen zeigt in der Schalendicke, ein Charakter, dem man allgemein für die Artunterscheidung den grössten Werth beimisst. Ebenso variirt sie aber auch als geschlechtsreifes Thier in der Zeichnung, worauf Crosse den Hauptwerth legt. Ob die Färbung etwas röthlich oder gelblich, gefleckt oder ungefleckt, kann keinen Unterschied machen, so wenig als geringe Abweichungen in gröberer oder feinerer Runzelung. Ich stehe nicht an, meine frühere Annahme, dass die sämmtlichen westlichen Parmacellen zu einer Art gehören, zu wiederholen mit grösserem Nachdrucke.

[1]) Anmerkung. Wollaston hat, Mousson folgend, selbst die Gründe angegeben, wonach die *callosa* wahrscheinlich nur eine *calyculata* mit stärker verkalkter Spathula bedeutet (LXXVI); nach meinen Erfahrungen in Portugal stehe ich nicht an, *calyculata*, *auriculata* und *callosa* als eine Species zu nehmen. Interessant bleibt es, dass Kobelt die *Parmacella* von Gibraltar für *calyculata* hielt, offenbar ein Beweis grosser Schalenähnlichkeit. — Eine andere Bemerkung mag die *P. ibera* betreffen. Herr Goldfuss sandte mir freundlichst junge derselben. Schale und Zeichnung stimmen durchaus mit den westlichen Formen, höchstens fällt ein schwarzer Strich auf jederseits vom Endkiel.

[2]) Anmerkung. *Parmacella velitaris* ist inzwischen als ein Pseudomilax ausgeschieden. Vergl. Böttger, die Binnenmollusken Transkaspiens und Chorassans. Zoolog. Jahrbücher Bd. IV.

Der Betrag der Abweichungen aber bei der portugiesischen Form überbrückt die anatomische Kluft zwischen den europäischen und asiatischen Thieren, die ich früher schon als gering bezeichnen konnte, fast vollkommen. Die Differenzen zwischen der *Olivieri* und der *Deshayesi* waren etwa folgende:

P. Olivieri:	*P. Deshayesi:*
a) der Penisretractor entspringt vor der Lunge,	vom Lungenboden.
b) Glans rundlich, durchbohrt,	aus zwei Halbkugeln gebildet, undurchbohrt.
c) Ende des Patronenfadens mit —	— ohne Haftscheibe.
d) aus den Falten der grossen Clitoristasche bildet sich ein Reizkörper heraus,	blos Falten.
e) Kiefer mit deutlichem Mittelzahn,	Mittelzahn undeutlich.

Der Punkt a ist von sehr untergeordnetem Belang; b verliert seinen Werth dadurch, dass man die Glans der Westformen sehr wechseln sieht. Die Haftscheibe (c) für den Spermatophorenfaden kommt auch den westlichen Arten zu. Der Reizkörper (d) ist allerdings etwas charakteristischer bei der *Olivieri*, aber auch da schwankend; zudem verhält sich die kleine Tasche ebenso variabel wie bei der portugiesischen Art. Auf keinen Fall ist die Differenz von dem Belang wie bei den Ackerschnecken, wo die mit Reizkörper ausgestatteten Arten diesen fast von der ersten Anlage des Penis an deutlich entwickeln, während bei den Parmacellen die Faltenwucherungen viel unregelmässiger sind und erst mit der Geschlechtsreife kräftig eintreten. Auch ist die physiologische Bedeutung beim Vorspiel so wenig hervortretend, dass Crosse gar nichts davon gemeldet hat (s. o.). Der Kiefer endlich, bei der früher untersuchten *Deshayesi* fast glatt, war bei einzelnen portugiesischen Thieren wieder mit deutlicher Mittellinie und demselben Zähnchen wie bei *Olivieri* versehen.

Es bleibt ein Unterschied in der Färbung. Die *Olivieri* behält ihre Rinden und Flecken auf dem Mantel bis ins Alter (die Hautfarbe kann ich nach dem Spiritusmaterial nicht sicher beurtheilen), bei den Westformen des Festlandes verschwinden sie mit der Reife. Ein Blick auf die Arionen etwa (s. u.) zeigt die Variabilität des Merkmales innerhalb einer Art. Es kommt dazu, dass auch die *calyculata* von den Canaren in der Originalabbildung als

Cryptella vollkommen die Bindenzeichnung der kaukasischen *Olivieri* bis ins Alter besitzt, ja dass die afghanische *P. rutellum* der canarischen von allen Formen am nächsten steht (XIII). Bei der Uebereinstimmung zweier soweit getrennter Formen wie der kaukasischen und portugiesischen oder der afghanischen und canarischen ist vor der Hand eine wesentliche Differenz durchaus nicht auszumachen, und so komme ich zu dem Schlusse, dass es nur eine paläarktische Parmacellenart giebt, wie sich eine ähnliche Anschauung allmählich für die europäische *Glandina* Bahn brach. Sie muss nach der zuerst beschriebenen

Parmacella Olivieri Cuvier

heissen. Fraglich erscheint es mir selbst, ob es bei genauer Kenntniss des ganzen Umfanges localer Färbungen und anatomischer Entwickelung möglich sein wird, überhaupt bestimmte Varietäten aufzustellen.[1])

Ueber die Verbreitung heisst es bei Kobelt (XXXVII S. 3): „Bourguignat macht darauf aufmerksam, dass die Parmacellen ausschliesslich die Mündungsgebiete der grösseren ins Mittelmeer mündenden Flüsse bewohnen und nur an wenigen Orten weiter landeinwärts dringen.“ Auf keinen Fall, kann man beschränkend zufügen, sind sie Gebirgsschnecken. Inwieweit der Salzgehalt der Luft ihnen Erforderniss ist, wird schwer auszumachen sein; sicherlich sind sie an Feuchtigkeit gebunden, vor Allem der Jahreszeit nach; die Mündungsgebiete der Flüsse sind gewiss selbst innerhalb der Küstenregion noch die feuchtesten Stellen, an ihnen haben wir vielleicht den Schöpfungsherd der Gattung zu suchen, wiewohl das Vorkommen in Alemtejo und Algarve sich von den Flussgebieten entfernt. — Ein anderer sehr merkwürdiger Factor hat vielleicht für die Verbreitung mehr zu bedeuten. Die Wärme scheint dafür maassgebend, in der That kann man eine Beziehung zu den Isothermen auffinden, aber weder zu denen des Jahres, noch zu denen des Winters, in dem sie ihre Hauptentwickelung erreichen, sondern lediglich, wie bei den meisten Pflanzen, zu denen des Sommers, und zwar fällt das Gebiet zwischen den 20. und 25. oder 30. Grad C. der Juliwärme. Es scheint also, dass eine solche Wärme für die Entwickelung der Eier oder der verborgenen

[1]) Anmerkung. Inzwischen habe ich dieselbe Ansicht auch noch auf nordpersische Parmacellen ausdehnen können, in Böttger's Arbeit über Transkaspien und Chorassan.

Jugendstadien erforderlich ist, während die älteren Stadien sich weniger an die Temperaturen kehren. — Die Parmacellen sind übrigens die einzige Nacktschneckenfamilie, welche die zweite Provinz der palaearktischen Region nach Wallace (das Mittelmeerbecken mit Nordafrika und Westasien) nicht überschreiten und, wenn auch sporadisch, voll ausfüllen.

Aus welcher Wurzel die Parmacellen entstanden, darüber kann kaum ein Zweifel bestehen. Gelegentlich der Vitrinen (s. o.) sind die Gründe bereits dargelegt worden, dass sie aus ihnen oder mit ihnen aus gemeinsamer Wurzel sich herleiten. (Auf keinen Fall können wir sie mit Wollaston zu den Testacellen stellen.) Noch haben sie dieselbe Lebensdauer, dieselbe Oekonomie nach den Jahreszeiten; die Organe stimmen in den meisten Punkten; der Hauptunterschied liegt in der Vergrösserung des Mantels zur Bedeckung des Hauses, in der stärkeren Entwickelung von Lunge und Niere und in der gewaltigen Grösse, die zur Umwandlung der Vorderschale in die Spathula und zur Magenvergrösserung in ursächlicher Beziehung zu stehen scheint. Für die Mantelerweiterung wird man, wie bei der *Vitrina* und *Plutonia* der Azoren, die Feuchtigkeit der Luft verantwortlich zu machen haben. Die Erweiterung aber des Vorderkörpers dürfte von der veränderten Nahrung abhängen. Die Parmacellen sind Krautfresser geworden, haben damit den Magen enorm vergrössert und erweitert und dadurch die Haut des Rückens zu einem Winkel mit der Embryonalschale gestellt, wodurch das Schalenwachsthum in der entsprechenden Weise abgelenkt wurde. Mit der veränderten Nahrung hängt die Schwächung, die geringere Bezahnung des Kiefers zusammen; die Zähne der Radula haben ebenso ihre Schärfe, besonders die ihrer Seitenspitzen verloren, wiewohl sie noch durch ihre Verlängerung in den Seitenfeldern die Beziehungen zur Vitrinenradula ausdrücken.[1])

Wo endlich lag der Bildungsherd? Im westlichen Mittelmeerbecken oder in Asien? Die Antwort ist höchst unsicher. Ein wichtiges Moment ist vielleicht der hohe Procentsatz mediterraner Formen auf den Canaren überhaupt, und die Züge, welche die Nacktschneckenfauna dieser Inseln gerade mit Marokko, Algier und Süd-Spanien und -Portugal verbinden. Unter diesem

[1]) Anmerkung. Hierbei ist angenommen, dass der von den Entdeckern beschriebene Jugenddeckel auf einem Versehen beruht. Ich habe ihn auch bei recht jungen Thieren nicht gesehen. Die Zartheit der Schale mag ein Schleimdiaphragma als Deckel haben erscheinen lassen.

Gesichtspunkte bilden die genannten Länderstrecken das geschlossenste Verbreitungsgebiet, dem sich, wie es scheint, ein ähnlich geschlossenes vorder- und mittelasiatisches entgegenstellt; dazwischen liegen nur vereinzelte Fundorte. Danach kann man ebenso gut den Westen des Mediterran- oder atlantischen Gebietes als jenen Theil Asiens als Schöpfungsherd ansehen. Die Frage wird aber noch verwickelter durch die fossilen Funde. Sandberger hat eine *Parmacellina* aus dem Obereocän von Buxweiler aufgestellt (LVII), die Heynemann fraglich zu *Parmacella* zieht (XXX). Sandberger selbst denkt mehr an *Peltella* und *Testacella*; die Abbildung (LVII Taf. X. Fig. 24) müsste bei der geringen Grösse Gewinde und Spathula viel schärfer getrennt zeigen, wenn eine *Parmacella* vorläge. Mir scheint die Form nicht hierher zu gehören, sondern, wie sie Fischer interpretirt, zu *Vitrina*. Dagegen beweisen die *Parmacella unguiformis* Gervais aus dem Pliocän von Montpellier, die *Palidilhiana* Peuchinat aus jüngeren Schichten in demselben Departement und die *Sayni Fontannes* aus dem Obermiocän des Rhonebeckens schon eine ziemlich alte Existenz der Gattung im jetzigen Verbreitungsgebiete. Das Merkwürdigste bleibt aber die *P. succini* Klebs aus dem preussischen Bernstein (LVIII). Sandberger will die Vergleichung mit recenten Arten nicht vornehmen, was auch bei der Unsicherheit eben dieser kaum angeht. Die Bernstein-Pflanzen und -Schnecken aber sollen mit keiner lebenden europäischen Form übereinstimmen, vielmehr sollen analoge Formen nur in Ostasien und Nordamerika auftreten. Beide Gebiete enthalten aber jetzt keine *Parmacella* mehr und man hat eben in dieser Bernsteinschnecke doch wohl eine Ausnahme, ein Durcheinander von Formen verschiedener Herkunft zu erblicken — oder wir stehen noch vor einem völligen Räthsel.

Viertes Capitel.

Die Arioniden.

Die Arioniden bleiben nach wie vor die am schwierigsten zu trennende Gruppe. Manche Arten sind in der Färbung und Grösse sehr constant, andere ausserordentlich wechselnd, die Jugendform ist oft anders als das alte Thier, die anatomischen Verschiedenheiten sind, wenn auch beständig, nur gering und nur bei grösserer Uebung oder reichlichem Vergleichsmaterial herauszufinden; sie liegen fast nur in den Endwegen der Genitalien. Wie leicht die Verwechselungen, dafür sprechen am besten die Azoren selbst. Morelet hat hier die drei Arten (XLIII) *rufus*, *subfuscus* und *fuscatus* von dort beschrieben, es kommt nicht eine der drei vor; Drouet setzt dafür *rufus, subfuscus* und *fuscus* (XV), Malm aber fand unter den Vorräthen (XXX, S. 51) nur *A. fuscus,* aber auch das hält nicht Stich. In Portugal leben ausser Arion auch noch mindestens drei *Geomalacus.* Eine Reihe alter und junger Arioniden hat Morelet noch zu *Limax* gestellt; vor vierzig Jahren, also nicht zu verwundern. Auch Mabille hat sich aus dem Materiale nur unvollständig herausgefunden, da er sich das Vergnügen gemacht hat, nach Morelet's Abbildungen und Beschreibungen neue Arten und eine Gattung (!) zu creiren. Die Verwirrung, die für die iberische Halbinsel Platz gegriffen hat, geht daraus hervor, dass fast alle einschlägigen Autoren die grösste Art, den *empiricorum,* von dort angeben, aber durchweg eine andere Art darunter verstehen, den wirklichen *empiricorum* aber nicht erkennen, sondern unter fremdem Namen aufführen. Das Schlimmste bleibt, dass wir uns vorläufig leider auf die spärlichen spanischen Angaben so wenig verlassen können, als auf die

zahlreichen französischen.[1]) Die ältere Litteratur lässt uns bekanntlich gleichfalls im Stich. Férussac und Daudebard sind nur in den Hauptzügen zuverlässig, aber für die Arionen entschieden noch ungleich brauchbarere Rathgeber, als die moderne französische Schule.

Die Familien- und Gattungsdiagnosen mögen im Ganzen gelten, wie früher (LXI). Sie verschieben sich freilich, wenn man die amerikanischen *Ariolimaces* und vielleicht selbst *Philomycus* dazunimmt, von denen ich einige aus dem Berliner Museum untersuchen konnte.

Gattung Arion Férussac.

Copulationsorgane vom Oviduct gebildet. Genitalöffnung nahe dem Athemloch. Kalkschale aus locker zusammenhängenden Stückchen gebildet oder zerfallen.

1. Arion minimus Srth.

Arion fuscatus Morelet (XLIII)? — *Arion fuscus* Drouet (XV)? — *Arion fuscus* Malm.?
Taf. 5. Fig. 2. Taf. 6. Fig. 4, 6.

Die kleinste deutsche Art, die sich in Wäldern unter Moos und an Pilzen findet, habe ich mit diesem Namen bezeichnen zu müssen geglaubt, weil mir es unmöglich war, die Schnecke mit einiger Bestimmtheit aus den Beschreibungen anderer Autoren herauszufinden.[2]) Das Wesentliche ist die gedrungene, kleine Gestalt, die helle, namentlich auf den Seitenfeldern von gelbem Schleim überzogene Sohle, oben eine mehr

[1]) Anmerkung. Inzwischen hat Pollonera eine Reihe sehr hübscher Arbeiten über die Arioniden, einschliesslich der portugiesischen, veröffentlicht:

a. Specie nuove o mal conosciute di Arion europei. Torino 1887.
b. Nuove contribuzioni allo studio degli Arion europei. 1889.
c. A proposito degli Arion del Portogallo. Risposta al Dr. Simroth. 1890.
d. Recensement des Arionidae de la région paléartique. 1890.

Leider kann ich sie nur noch in Anmerkungen flüchtig heranziehen. Glücklicher Weise basirt eine allzu peinliche Trennung hier mehr auf persönlicher Anschauung, als auf scharf ausgeprägten Merkmalen.

[2]) Anmerkung. Pollonera nimmt meinen *A. minimus* für den *A. intermedius* Norm. Seine Fig. 3 in a würde ich bei den scharfen Rückenfurchen schwerlich für den *minimus* nehmen, viel eher dagegen Fig. 11 in b, die var. *apennina*. Da Pollonera beide nach Autopsie für specifisch identisch hält, kann ich mich gern anschliessen.

indifferente graue Farbe, d. h. bald auf dem Mantel eine nach Aussen abklingende Stammbinde, bald dieselbe verwischt, auf dem Rücken ähnlich, bald Stammbinde, die beiderseits leidlich scharf begrenzt ist, bald nach Aussen verwischt, bald ganz verschwommen. Mantel klein, rundlich. Runzeln auf dem Rücken kurz polygonal, mit einzelnen, oft vorstehenden Drüschen, deren Secret den Rücken oft wie körnig erscheinen lässt. Die relative Stärke dieser Hautdrüsen bringt ein sehr wechselndes Aussehen des Rückens mit sich, so dass ihm oft alle Runzeln zu fehlen scheinen. Das geschieht regelmässig, sobald die Schnecke aus der gewohnten Umgebung gerissen, in der Hand gehalten wird etc. Kiefer grob, unregelmässig gerippt.

Die Genitalien sind von allen die einfachsten (LXI, Taf. 11. Fig. 15) und im Verhältniss die kleinsten. Ein gelbdrüsiges kurzes Atrium, ein kurzgestieltes rundes Receptaculum, der Eileiter kurz und gleichmässig cylindrisch (zum Unterschied von den meisten anderen Arten), die Patronenstrecke cylindrisch und von mittlerer Länge. Der Genitalretractor, bei der Kleinheit oft nicht leicht zu finden, fasst an Blasenstiel und Oviduct an.

Von dieser Form traf ich Vertreter auf den Azoren auf St. Miguel, und zwar unter Bedingungen, welche die Schnecke der einheimischen Fauna einreihen, nämlich nur auf den Höhen, am Pico de Carvão und im Thale von Furnas, dort ein Dutzend unter Sphagnumpolstern, hier ein vereinzeltes kleines Thier auf dem Boden einer kleinen Ignampflanzung, die sich in unmittelbarer Waldnachbarschaft in eine Schlucht einzwängte. Die Schneckchen blieben sämmtlich unter 1 cm Alkoholgrösse. Sie waren mehr weniger hellgelb, mit den Binden, die ganz so variiren, wie ich für *minimus* angab. Doch interessirt die eingehende Betrachtung noch mehr. Bei der Abbildung (Taf. 5, Fig. 2) kann von eigentlichen Binden noch kaum die Rede sein, vielmehr ist das Seitenfeld dunkel, etwas zunehmend bis zur Sinuslinie; es entspricht diese Zeichnung den sich von unten her nach dem Sinus sammelnden Venen. Genau so auf dem Mantel, wo die Binde keineswegs regelrecht geschlossen ist; vielmehr ist der innere Rand etwas ausgezackt, und es bleiben einige hellere Strahlen nach Aussen. Man erkennt ohne Weiteres die mit der darunter liegenden ringförmigen Lunge parallele Anordnung. Dass die Lunge sich vorn zusammenschliesst, die Binden aber nicht, hat seinen Grund in der Kapuze, die ja hier frei hervorwächst. Die Zeichnung dieses Thieres ist die

Urzeichnung der Arionen, die sich unmittelbar dem Kreislauf anschmiegt (höchstens könnte sich eine gleiche Pigmentanordnung nochmals auf dem helleren Rücken- und Mantelfeld wiederholen). Wie die Mantelbinde vom kräftig chemisch regsamen Blut in der Respirationserneuerung abgeschieden wird, so möchte man umgekehrt den Schluss ziehen, dass das dunkle Seitenfeld der Hautathmung diene. — Bei grösseren Arten verwischt sich meist diese einfache Beziehung, wohl in Folge starker (bunter) Schleimabsonderung, Hautverdickung und dergleichen.

Leider waren die Thiere noch nicht ganz geschlechtsreif, wie man namentlich an dem noch gestreckteren drüsenarmen, jugendlichen Atrium sieht (Taf. 6. Fig. 4). Ein Exemplar mit derselben Zeichnung, das ich Furtado verdanke, und das er vorläufig als *hortensis* auffasste, war, wiewohl 1,1 cm im Alkohol, doch eher noch unentwickelter. Im Ganzen reihen sich die Genitalien denen des *minimus* an, insofern als ihnen charakteristische Ausbildung fehlt; sie sind sehr indifferent; freilich nur ein negatives Merkmal.

Diese kleine Urform der Arioniden scheint eine weite Verbreitung zu haben. Herr Pollonera, mit dem ich austauschte, möchte das azoreaner Thierchen zum *intermedius* Normand rechnen, mir um so interessanter, als dadurch ein neuer Beitrag zur Kenntniss der französischen *Geomalacus*-Arten geliefert wird.

Viel wichtiger noch war mir es, dass ich den *verrucosus* Brevière von St. Saulge erhielt. Die Conservirung war weich, daher die Haut glatt, ohne Runzeln. Im Uebrigen der echte, mehr in das Braune gehende *minimus*. Alkohollänge 1,05 und 1,1 cm, auf dem Mantel eine schwache, auf dem Rücken eine deutliche und beiderseits dunkel abgegrenzte Stammbinde. Intestinalsack plump, Genitalendwege ganz wie bei *minimus*. — Sodann gehört hierher *Arion alpinus* Pollonera. Rivarossa in Piemont. Alkohollänge 1,2 cm. Kräftig, plump; mittelgrau, auf dem Mantel seitlich ausklingende, auf dem Rücken schärfere, innen hell begrenzte Stammbinde. Auf jeder der polygonalen Rückenrunzeln stehen drei (am Rande) bis acht (in der Mitte) feine Drüsenwärzchen heraus. Endwege sehr klein (Taf. 6. Fig. 6), zumal die Patronenstrecke, und darin eine kleine locale Ausbildung verrathend, wie überhaupt

nur durch die nicht sehr schwankend relative Länge der Patronenstrecke möglicher Weise eine noch genauere Eintheilung mit einiger Aussicht begründet werden könnte.[1])

Von besonderem Interesse ist die Zugehörigkeit des *Arion incommodus* Hutton von Neuseeland zu dieser Art, wiederum eines Vertreters der Antipodenfauna. Ich durfte das Berliner Exemplar, das Finsch mitgebracht, untersuchen. Länge 1 cm. Hinten plump. Mantel klein. Runzeln perlig, nach hinten etwas verlängert polygonal. Mantel mit hellmittelgrauer Stammbinde, innen heller gesäumt, so dass ein graues Feld in der Mitte bleibt. Rücken fasst gleichmässig hell, mit ganz schwachen Resten von Stammbinde, die kaum noch etwas durchschimmert. Genitalien noch nicht entwickelt, trotzdem sicher ein *minimus*.

Unklar oder besonders merkwürdig aber wird die Sache durch die Identificirung dieses *incommodus* mit dem *fuscus* Müller, den ich nach der Litteraturberücksichtigung für gleichbedeutend mit Formen des *subfuscus* gehalten habe. Sollten die Autoren unter *fuscus* Arionen aus der *minimus*-Gruppe verstehen, dann taucht die Art auch an der nördlichen Ostküste von Nordamerika wieder auf, wo *A. fuscus* nach Binney lebt. Die Frage muss aber noch offen gehalten werden, theils wegen der Verbreitung des *subfuscus* (s. u.), theils wegen der grossen Unsicherheit des Materiales. Binney bezeichnet die Schnecke zwar im Text als *fuscus* (IV), in den Abbildungen aber (Taf. LXIV und LXV) als *hortensis*. Letztere Bestimmung ist mit Sicherheit aufzugeben. Die Abbildung des scharf gebänderten jungen Thieres passt etwa auf *fuscus, subfuscus* und *lusitanicus* (s. u.). Das erwachsene Thier hat die Grösse eines stattlichen *subfuscus*, 6—7 cm, ist dabei einfarbig und, soweit die uncolorirte Abbildung einen Schluss erlaubt, von mittelbraunem Ton. Der *fuscus (minimus)* könnte so gefärbt sein, erreicht aber die Grösste nicht entfernt; doch ist darauf nichts zu geben, da auf derselben Tafel ein *Limax campestris (Agriol. laevis)* ebenso gross dargestellt ist, der nach dem Text nur 25 mm lang wird. Zum *subfuscus* passt die Figur

[1]) Anmerkung. Auch den *A. Mollerii Poll.* von Busaco in Portugal würde ich nach den Abbildungen (b, 7—10) nur als einen *minimus* oder *intermedius* betrachten, höchstens, Falls die Färbung besonders constant wäre, als eine Varietät.

deshalb wenig, weil ein erwachsenes einfarbiges Thier entschieden dunkler sein müsste. Am besten würde die hellere Varietät des *lusitanicus* (s. u.) dadurch wiedergegeben sein. Die Schnecke soll erwachsen 25, gelegentlich aber mehr als 50 mm lang werden. Auf jeden Fall ist die Identificirung schwer oder unmöglich ohne anatomische Untersuchung, und man müsste in Binney's Bestimmung als *fuscus (minimus)* Zweifel setzen, wenn nicht die Art in Neuseeland *(incommodus)* gleichfalls das in Centraleuropa gewöhnliche Maass etwas überschritte.[1])

2. Arion pascalianus Mabille.

Arion fuscatus Morelet? — *Arion hortensis* Hidalgo?
Taf. 5. Fig. 3. Taf. 6. Fig. 5. und Taf. 8. Karte I.

Der kleinste portugiesische Arion ist sehr schwer nach den Litteraturangaben zu begründen. Die Beschreibung passt nicht genau auf den *fuscatus* Morelet, der zum *pascalianus* Mabille geworden ist, ja die Unterschiede sind beträchtlich, lassen sich aber wohl durch ungenaue frühere Beobachtung des kleinen Thieres erklären. Die Entdeckung des *hortensis* in Portugal scheint einen merkwürdigen Zusammenhang zu haben. Morelet giebt ihn nicht an, ebenso wenig Mabille; dagegen hat ihn Hidalgo im Hauptverzeichniss ganz allgemein von Portugal. In den Litteraturauszügen aber wird er von dort angeführt nach Grateloup und Gysser in dessen Molluskenfauna Badens! Ich habe wohl nicht nöthig, auf diese Quellen mich hier einzulassen. Hidalgo bezieht den *fuscatus* unter den *empiricorum*!

Morelet beschreibt einfach: „niger, lateribus cinereis.“ Das Thier soll klein sein und sich in Tras os Montes finden. Wiewohl die Beschreibung nicht eben sehr prägnant, stehe ich doch nicht an, die kleinste Art, die ich in Portugal fand, darauf zu beziehen. Sie ist keineswegs häufig, zwei Exemplare erbeutete ich in Cintra (an felsiger Gartenmauer), zwei in Braga, einige mehr in Gerez; nirgends weitere, trotz grosser Aufmerksamkeit auf Jugendformen und dergleichen; in Tras os Montes war ich nicht, so dass meine Fundorte

[1]) Anmerkung. Nach unausgesetzt andauernder Betrachtung des Materiales, zum Theil desselben, welches Pollonera vorlag, ist es mir unmöglich, in Deutschland mit P. einen *A. fuscus* und *A. flavus* vom *subfuscus* abzutrennen, zumal bei der nachweislichen ontogenetischen Verfärbung der Varietäten des *A. empiricorum*.

zu den alten sich addiren. Von Oporto sandte mir später Newton welche in Spiritus nach. Es ergiebt sich eine Schnecke, die nördlich vom Tejo die Gebirge bevorzugt.

Alkohollänge wenig über 1 cm. — Sohle seitlich dick fleischig, die derben Seitenfelder nach der Mitte übergreifend, so dass nur eine schmale Medianlinie als Rest des locomotorischen Feldes in der Ruhe durchschimmert (Taf. 5. Fig. 3[c]). In der Bewegung gehen die Wellen natürlich ebenso über die vorgeschobene Seite, das mittlere Drittel ausfüllend. Die Sohle mit orangegelbem Schleim, der auf die Sohlenleiste übergreift.

Die Oberseite bald mehr grau (Taf. 5. Fig. 3[a] und 3), bald mehr tief schwarz (Fig. 3[b]). Die schwarzen vorwiegend im Gebirge (Tras os Montes, Gerez), die helleren von Braga und Cintra. Auf Mantel und Rücken Stammbinde, nach innen überall heller gesäumt, nach aussen bei den helleren Formen scharf, bei den dunkleren mehr nach aussen abklingend oder auf die Runzeln sich fortsetzend. Morelet hat wohl die dunkle Form vorgehabt und dabei die Bindenzeichnung übersehen; möglich auch, dass die Dunkelung weiter in der gebirgigen Provinz noch stärker wird und die Binden kaum noch erkennen lässt.

Junge fand ich nicht selbst, wie denn die Schnecke überhaupt nirgends auch nur in einiger Dichte auftrat. Unter denen von Oporto aber, die Herr Newton im Winter sammelte, war ein junges von 0,25 cm Länge im Alkohol, von der Färbung, Zeichnung und Runzelung der alten, am Ende ungekielt.

Die Zwitterdrüse (Taf. 6. Fig. 5) dunkel, sonst die Genitalien hell. In den Endwegen schliessen sie sich unmittelbar an *minimus* an, höchstens wird der Oviduct ein klein wenig länger.

Das Schälchen noch in leidlichem Zusammenhange, zwar auch aus einer Anzahl einzelner Platten gebildet, aber diese scheinen noch sämmtlich an einander zu passen und durch eine Conchiolinunterlage verbunden zu sein, und wenn sich auch ein paar Stücke loslösen, so ist doch auf keinen Fall die Zerkrümelung der grösseren Arten eingetreten.

Wenn es mir kaum zweifelhaft ist, dass der *pascalianus* sich ohne Weiteres an den als solchen in Portugal fehlenden *minimus* anreiht, so ist es auch möglich, von ihm aus durch einen geringen Schritt zu einer östlicheren

Form zu gelangen, zum *hortensis* nämlich, deren Junge in der Jugend am Hinterende einen schwachen Kiel haben. Er würde sich dem Aeusseren nach unmittelbar an die dunkle Gebirgsform anschliessen — schwärzlich, mit nach aussen abklingender Stammbinde. Unter den deutschen Arten ist *hortensis* neben *minimus* die einzige, die ihren Sohlenschleim färbt (gelb bis rothorange), hauptsächlich auf den Seitenfeldern. In der Anatomie unterscheidet er sich vom *pascalianus* durch die noch stärkere Herausbildung des Oviducts in eine dünne obere und eine starke distale Strecke, durch den Retractor getrennt (die distale ein weiblicher Penis). In Deutschland suchte ich ihn vom *Bourguignati*, mit dem er oft zusammengeworfen, zu scheiden und glaubte in 52° n. B. seine Nord-, im Centrum des Reichs bereits seine Ostgrenze gefunden zu haben (LXI). In Italien ist er sicher (XXXIX), und zwar bis Calabrien hinunter, ebenso in Frankreich, wo er zuerst aufgestellt wurde. Neuerdings beschreibt Pollonera (LIV) einen *Arion celticus* von Brest, der nach der anatomischen Untersuchung mir überlassener Exemplare der reine *hortensis* ist (Taf. 6. Fig. 7). Der letzte Beweis völliger Uebereinstimmung muss von der Kenntniss der jüngsten erwartet werden. Sei dem wie ihm wolle, im portugiesischen *pascalianus* scheint ein Mittelglied zwischen dem *minimus* und dem *hortensis* gegeben.

3. Arion lusitanicus Mabille (XLI).

Arion rufus Morelet und Drouet. Azoren (XLIII und XV). — *Arion subfuscus* Morelet und Drouet. Azoren (XLIII und XV). — *Arion rufus* Morelet. Portugal (XLIV) = *Arion lusitanicus* Mabille (XLI). Dazu *Arion ater* Morelet (XLIV). — *Arion ater* Mabille (XLI). — *Arion da-Silvae* Pollonera (LIV). — *Arion empiricorum* (XLVIII und IL). — *Arion empiricorum* Hidalgo (XXXIV). — *Arion ater* Wollaston (LXXVI). — *Arion fuligineus* Morelet? (XLIV). — *Arion empiricorum* L. von Hayden? (XXIX). — Im Anschluss dazu *Arion hispanicus* Simroth (LXVII).

Taf. 4. Fig. 1—13. Taf. 5. Fig. 5. Taf. 6. Fig. 1, 2 und Taf. 8. Karte I.

Der *Arion lusitanicus* von Portugal, der in viel weiterem Sinne zu nehmen ist, als Mabille allein nach dem Aeusseren der rothen Varietät erkannte, ist nach dem Integument wohl die wechselvollste Art der Gattung, selbst den *empiricorum* nicht ausgenommen, höchstens alpine Formen fehlen. Dafür variirt die erwachsene Schnecke um so mehr in der Grösse. Ich beobachtete die jüngsten bei Cintra und beschreibe zunächst den Formenkreis von dort. Ich fand nur die rothe Varietät, von der Laubwaldregion an bis

hinauf zur oberen Grenze des Nadelholzes in den nackten Granitblöcken. Sie sammelten sich gern in den frühesten Morgenstunden an Weissbrotresten auf dem Wege. Die ersten Stadien nach dem Ausschlüpfen mochten mir fehlen. Die jüngsten (Taf. 4. Fig 1) hatten eine mässig graue Stammbinde auf Mantel und Rücken, beiderseits scharf begrenzt, beiderseits von einem hellen Streifen gesäumt. Das Mittelfeld hellgrau. Die Seiten zwischen äusserem Streifen und Sohlenleiste weiss (die Runzeln in der Figur möglichst genau). Die Sohlenleiste lebhaft orange, noch ohne die dunklen Radiärstreifen. Der Kopf mit den Fühlern grau wie die Binden, die Sohle hell. — Die nächste Stufe (Fig. 2) hat die Binde und das Mittelfeld gedunkelt. Im äusseren Streifen ein bläulicher Ton. Das Schneckchen kann jetzt, ohne Anatomie, leicht mit dem erwachsenen *pascalianus* verwechselt werden. Eine deutliche Differenz liegt in der Sohle (Fig. 2[a]), sie ist ohne den gelben Schleim, nur am Rande scheint das Orange der Sohlenleiste durch, die Seitenfelder weniger compact, das locomotorische deutlicher. — Auf halbwüchsiger Stufe (Fig. 3) ist ausser einer kräftigeren Dunkelung mit deutlicher Binde und noch ebenso deutlichem inneren Streifen eine hochgelbe Schleimabsonderung auf dem Rücken eingetreten. Die Schnecke zeigt sich gern schlank und gleicht auf dieser Stufe Morelet's *Limax anguiformis* von Monchique (XLIV, Pl. III, Fig. 1), der indess anders zu deuten (s. u.). — Die erwachsenen sind lebhaft roth, orange oder selbst etwas purpurn übergossen, die Leiste mit schwarzen Strichen; entweder einfarbig, nach unten etwas lichter, oder meistens so, dass zwar die Binde nach aussen sich verwischt, der innere hellere Streif, wenn auch schwach, bald auf Mantel und Rücken, bald nur auf letzterem sich erhält. Die Sohle hell, höchstens seitlich zart grau angehaucht. Durchschnittliche Länge im Alkohol 4,2 bis 4,3 cm, Durchschnittsgewicht 5,2 gr. Ein Thier erreicht 5,5 cm und 9 gr. Im Alkohol verliert sich der Schleim mehr weniger, die Schnecken sind zart hell- oder mittelgrau mit entsprechender Zeichnung.

Wie man sieht, könnten die Jungen für die von unserem *A. subfuscus* gehalten werden, während die ganz ausgefärbten rothen von einem kleineren *Arion empiricorum* var. *rufus* höchstens durch die etwas kürzeren Rückenrunzeln sich unterscheiden lassen.

Nächstdem untersuchte ich am genauesten im Norden, zunächst in Oporto. Hier waren nur halbwüchsige und namentlich erwachsene, fast überall häufig

bis herunter zu dem Ufer des Douro, auch weiter draussen nach dem Meeresstrande von Mattosinhos, soweit zwischen der Haide frischerer Graswuchs. Die alten sind hier im Durchschnitt grösser, 7 bis 8 gr, und schwarz. Dass die wenigen Exemplare in der Ebene nach dem Meere zu wiederum kleiner, mag vielleicht bei der geringen Anzahl auf Zufall beruhen; kein rothes Exemplar war zu finden, höchstens bräunlich übergossen. Auch die Sohlenleiste dunkel. Die Sohle seitlich gedunkelt, mit einigen schwarzen Querlinien, die man gewöhnlich als Charakteristicum des *empiricorum* betrachtet. — Die Jungen nur selten so rostig, wie auf Taf. 4, Fig. 4; meist oben mehr stumpf olivengrau, seitlich schmutzig bläulichweiss, die Leiste nur schwach gelblich (Fig 5). Immer dabei die Stammbinde und ihr innerer Begleitstreifen scharf. Ueberträgt man die Färbung von 4, noch etwas dunkler kirschroth, auf eine kleine erwachsene Form ohne alle Abzeichen, dann hat man Morelet's *Arion fuligineus* (XLIV, Pl. II, Fig. 1), der in der Provinz Minho (entre Douro e Minho, Ponta da Lima) gefunden wurde. Ich glaube, er ist so zu deuten, zumal er trotz seiner nicht zu geringen Grösse nur in dem einen Hohlwege getroffen wurde; doch bestreite ich nicht, dass Morelet's Angabe „un petit nombre de concrétions aplaties dans la cuirasse“ immerhin die Möglichkeit, es möchte eine neue, nahestehende Art sein, offen lässt. — Einen anderen Anknüpfungspunkt bieten etwa zweidrittelwüchsige Formen, die durchweg schmutzig olivengrün aussehen, nur noch mit einem gelblichen Streifen auf dem Rücken (Taf. 4. Fig 6). Lässt man den Streifen weg, dann hat man, glaube ich, die nördliche Varietät von Morelet's *timidus* (s. u., XLIV, Pl. II, Fig. 2, das contrahirte Thier). Morelet meint, die zusammengezogene Schnecke möchte man schwerlich für einen Organismus halten. In der That, wenn man das Thier anfasst, dann schwinden, wenn sie nur ein wenig abtrocknet, alle Runzeln völlig, und man hat einen unförmlichen Klumpen. Die Eigenthümlichkeit, die er geltend macht, dass die Sohlenleiste der Länge nach von einer gelben Linie halbirt werde, beruht vielleicht auf einer Zufälligkeit. An meiner Taf. 4. Fig. 6 ist das Verhältniss in der vorderen Hälfte zu sehen. Indem sich die Schnecke heftig zusammenzieht, berührt die Seitenwand die Innenhälfte der Leiste und schiebt den Schleim nach aussen. Aehnlich pflegt bei *empiricorum* der entleerte Koth den bunten Schleim von der Leiste unterhalb des Athemlochs und Afters zu entfernen.

In Braga waren kleinere Thiere, fast erwachsene (Taf. 4. Fig. 7) noch mit schwarzer Stammbinde auf gleichmässig braun übergossenem dunklen Grunde. Die alten (Fig. 8) ohne jedes Abzeichen grauschwarz mit zierlicher Runzelung, seitlich blau schimmernd, die Leiste allein kräftig roth. Es mag die Bemerkung eingefügt werden, dass an den Gräben zwischen den kleinen von Ulmen und Kastanien eingefassten Feldern (ein gutes Arionrevier) wiederholt kaum halb verweste Leichen erwachsener aufgefunden wurden, die, ohne Verletzung, eines natürlichen Todes gestorben waren. Sie scheinen anzudeuten, dass hier die alten im Herbst vielfach zu Grunde gehen; bei uns wenigstens findet man todte auch an dicht bevölkerten Stellen nur selten.

Auf halbem Wege nach Gerez wurden mehrere gleichkräftige halbwüchsige erbeutet (Fig. 10) mit guter Stammbinde, der Rücken dunkel, die Seiten weisslich grau, die Sohle (Fig. 10[a]) hell.

In der frischeren Serra von Las Caldas do Gerez, wo die klimatischen Gegensätze auf einander platzen, gedieh unser *Arion* zu riesiger Grösse (Fig. 11 und 11[a]), bekam starke gekielte Runzeln, nur wenig kürzer als bei grössten *empiricorum*, und war rein schwarz auch auf der Leiste, nur die Sohle etwas heller; jüngere Exemplare in lebhafter Zeichnung, wie in Taf. 3. Fig. 3, 4 und 5, zum Theil ausserordentlich *subfuscus*-ähnlich, durch den bräunlichen Ton.

Aehnlich grosse Thiere (9 cm im Alkohol und 18,5 gr) fand ich eine Woche darauf nur noch bei Coimbra, wo sie sich in einem Korkeichenhain an Pilzen mästeten. Alle von dort waren schwarz.[1])

Dasselbe gilt von den Thieren von Monchique, die es indess nicht über 6,5 cm und 11 gr brachten.

Ebenso gross doch bräunlich durch bunten Schleim, waren die von Alvega, jenem kleinen Dorfe in der Nähe von Abrantes.

Kleine Formen, höchstens wie die von Braga (Taf. 4. Fig. 8) kommen bei Lissabon vor (nach Furtado's Mittheilung), die von Mafra werden zum Theil etwas grösser (Lissaboner Museum).

Besonders interessirt noch ein Thier, das ich bei Sr. Paulino d'Oliveira in Coimbra sah. Die Form taucht bei den Mondegoüberschwemmungen

[1]) Anmerkung. Diese Form hat Pollonera (b) inzwischen als besondere Art, *A. Nobrei*, beschrieben.

auf und entstammt folglich der Serra Estrella. Seitlich schwarz (Taf. 4. Fig. 9), oben rehbraun, erinnert sie allein an *subfuscus* aus den höheren Alpen. Jüngere von der Mondegomündung aus derselben Sammlung waren ohne das seitliche Schwarz, ganz wie gewöhnliche *subfuscus*.

Noch sei erwähnt, dass der *A. lusitanicus* in Portugal, wenigstens in Algarve, denselben Ruf der Heilkräftigkeit zu geniessen scheint, wie bei uns noch vereinzelt der *empiricorum*. Mein Burriqueiro deutete sofort, als ich nach grossen schwarzen Nacktschnecken (lisma) fragte, auf den Gebrauch zum Einreiben kranker Beine hin.

Inseln. Dieselbe Schnecke findet sich auf den Azoren und Madeira, dem südlichsten Punkte der *Arion*-Verbreitung. Auf S. Miguel machte es viele Mühe, sie aufzutreiben, ganz im Gegensatze zu den Angaben der französischen Forscher, wonach der *rufus* und *subfuscus* auf allen Inseln gemein sein sollen. Ich würde geneigt sein, die diesjährige Seltenheit auf einen ungünstigen Sommer zu schieben, wenn nicht Furtado mir meine Wahrnehmungen nachträglich vollauf bestätigt hätte. Sr. Chaves und ich erbeuteten sie nur in dem triefenden Kraterthale von Sete Cidades, und auch da nur an den feuchtesten Stellen sehr vereinzelt, so ein paar da, wo ein kleiner Bach steil in die kleinere Lagoa herabfällt, wo aus dichten Selaginellen Ignams herauswuchern und der lockere Tuff unter den Selaginellen von einem Lebermoosteppich überzogen ist, während Baumwuchs die Stelle beschattet. Nachher fand ich einige auf den Sphagnum-reichen Kraterrand der Caldeira von Fayal bei ganz nassem Wetter. Die Thiere (Taf. 4. Fig. 12 halbwüchsig, 13 erwachsen) zeigen eine geringe Dunkelung mit verwaschener Binde, aber hellem inneren Streifen. Furtado verdanke ich ein ebenso kleines, mehr einfarbig graues erwachsenes Exemplar. — Der *Arion* von Madeira wird gewöhnlich für den *empiricorum* gehalten. In der That kommen von dieser Schnecke solche Färbungen und Zeichnungen, wie Fig. 13, vor. Das Stück im Berliner Museum, das noch nicht geschlechtsreif, sprach ich früher selbst für den *empiricorum* an; jetzt ist mir es zweifellos, dass es ein *lusitanicus* ist. Werthvoll aber ist Wollaston's Angabe, dass die Schnecke auf der Insel ziemlich selten und nur auf die grösseren Höhen beschränkt sein soll, in voller Uebereinstimmung mit dem Auftreten auf den Azoren.

Anatomie. Die Schale in einen Kalkdetritus zerfallen. — Da alles Uebrige bis ins Einzelne dem Arionschema entspricht, genügt es, die Genital-

endwege zu betrachten (Taf. 6. Fig. 1). Unten ein drüsiges Atrium. In dessen obere Verlängerung mündet von der einen Seite der mässige Stiel des kugeligen Receptaculums, der wiederum am unteren Ende eine sehr lange Patronenstrecke aufnimmt. Sie schwillt unten ein wenig glansähnlich an. Der Oviduct ist ziemlich lang und zerfällt in einen kurzen dünneren oberen und weiten unteren Theil, in welchem nicht nur Wandfalten, sondern eine richtige Ligula, eine freie, in mittlerer Längsspalte geöffnete Zunge sitzt; oberhalb derselben fasst der kräftige Genitalretractor an, dessen anderes Bündel zum oberen Theile des Blasenstieles geht. Das distale Ende der Patronenstrecke und des Oviducts sind gelegentlich schwärzlich angelaufen. Die Ligula hat die Schnecke vom *A. empiricorum*, deren Sitz im Oviduct und die Oviductform vom *subfuscus*, die lange Patronenstrecke für sich allein.

Copula beobachtete ich häufiger, zumal bei Oporto. Ich darf versichern, dass die Patronenstrecke nicht als Penis ausgestülpt wird, was hier besonders auffallen müsste. Die Férussac'sche Figur aus der Copula getrennter Thiere ist, so blendend sie aussieht, nicht zu halten (XVII). Der äussere Anblick (Taf. 5. Fig. 5) ist derselbe, wie bei *empiricorum*, d. h. es werden die Oviducte mit den Ligulae ausgestülpt und an einander gelegt, an der Basis erscheint der gelbe Ring der Atriumdrüsen; nur der allerunterste Theil der Patronenstrecke kommt (was man an getrennten Thieren sieht) als Glans zum Vorschein. Die Spermatophoren werden gleichzeitig gewechselt. Sie sind, der Patronenstrecke entsprechend, sehr lang, ein mehrfaches derer von *A. empiricorum*. In ganzer Länge, nur die beiden letzten Enden frei lassend, trägt die Hülse (Taf. 6. Fig. 2) den charakteristischen Conchiolinkamm, an dem Ende, das zuerst eingeführt wird, mit vereinzelten, dann mit dichten Zähnen. Ich muss hier eine Correctur einer früheren Ansicht beibringen. Ich glaubte, die Patrone würde so eingeführt, dass die Zähne, einfacher Vorstellung gemäss, nach hinten gerichtet wären, um dann im Receptaculum bei der Sprengung der Hülse durch das etwas explodirende Sperma als Sperrvorrichtung gegen das Herausschleudern zu dienen. In der That sitzen die entsprechenden zerfaserten Conchiolinbasen der Patrone von *Amalia carinata* nur am zuletzt eingeführten Ende. Hier indess war es umgekehrt. Ein Thier, aus der Copula, hatte die Spermatophore des Partners halb ins Receptaculum aufgenommen, bei der Störung und dem Einziehen der Genitalien war das andere Ende in

den Oviduct gerathen. Ueber die Richtung der Patrone konnte danach kein Zweifel sein. Hier waren die Zähne nach vorn gerichtet, gegen den Strich. Der Zweck, als Sperrvorrichtung zu dienen, mag noch bestehen, da die Lage der eingeschobenen Patrone eine andere wird; auffallend bleibt es immer, dass die Einführung unter besonders erschwerenden Umständen erfolgt.

Die Anatomie macht es nunmehr im Zusammenhange mit der äusseren Beschreibung sicher, dass der neuerdings von Pollonera beschriebene *Arion da-Silvae* (LIV) ein kleiner schwarzer *lusitanicus* ist; auch die von mir als *hispanicus* beschriebene Art (LXVII) ist als Varietät oder eigene Species hier anzureihen. Die Schnecken waren von Herrn Prof. Ehlers mitgebracht. Das kleine Exemplar von 2,9 cm, dessen Genitalien ich zeichnete, stammte von der Serra Estrella und war schwärzer als irgend eine der sonstigen portugiesischen Formen; denn auch die Sohle war ganz schwarz. Ebenso sind die Genitalenden, namentlich der Oviduct und das drüsenlose oder drüsenarme Atrium stark geschwärzt, sowie das untere conisch erweiterte Ende der langen Patronenstrecke. Das Receptaculum weicht insofern ab, als am weiten Stiel der Retractor unten anfasst. Deutliche Unterschiede sind vorhanden, und genaue Kenntniss des Formenkreises wird künftig zu entscheiden haben, wie weit sich eine solche Art nach dem regenärmeren Inneren zu abtrennt. — Der an gleicher Stelle (LXVII) beschriebene *subfuscus*-ähnliche grössere, noch nicht geschlechtsreife *Arion* von der Serra Estrella gehört zum *lusitanicus*. Endlich stehen die anderen spanischen Vorkommnisse, olivengraugrüne Thiere vom Escurial oder Baños de Ledesma vom *lusitanicus* in anderer Richtung, nach dem *Bourguignati* zu, etwa ebenso weit ab, als der *hispanicus*. —

Aus allen diesen Resultaten ergiebt sich etwa folgende Uebersicht. Der *A. lusitanicus* ist eine sehr wechselvolle Art, die anatomisch zwischen *empiricorum* und *subfuscus* die Mitte hält, die lange Spermatophore aber als Eigenheit voraus hat. Die Jungen gleichen Anfangs mehr denen von *subfuscus* (etwas weniger braun), halbwüchsige manchmal vollkommen. Doch sind auch Thiere dieses Alters oft dem gleichen Stadium des *empiricorum* ähnlich, indem sie die Binde verwischen, aber den Streifen erkennen lassen. Mehr an den *subfuscus* erinnert die lange Erhaltung der Mantelzeichnung. Die alten eilen schnell der Färbung des *empiricorum* zu, bald in Roth, bald in Schwarz. Die bei uns gemeine braune Färbung gehört zu den Seltenheiten. Die schwarzen

aber sparen niemals gleich deutlich ein weisses locomotorisches Mittelfeld in der Sohle aus, wie unsere Art. Die rothen erreichen nie die Grösse der schwarzen. Die schwarzen aber sind sehr wechselnd; grauschwarze bleiben gern klein an der Küste und auf trockener Hügellage (?), sie werden enorm, auch mit Verlust jedes rothen Tones auf der Leiste ganz dunkel, namentlich in den feuchten Nordgebirgen, nächstdem an schattigen Abhängen von Coimbra und in der südlichen Serra von Monchique.

Die Runzeln bleiben bei den kleinen Racen ziemlich dicht und fein, bei den grössten werden sie enorm, stark gekielt und auf dem Rücken nicht viel kürzer, als beim *empiricorum*.

Die Verbreitung geht über ganz Portugal, soweit Feuchtigkeit, Baum- und Graswuchs sich vereinigen. Den Steppen des Alemtejo fehlt sie, ebenso Algarve mit Anschluss der höheren Serren. Die rothen sind merkwürdig beschränkt, nämlich nur auf die Umgegend von Cintra. Denn wenn auch Morelet vier Varietäten eines *rufus* von den verschiedensten Punkten verzeichnet, die rothen ohne Binde, d. h. die erwachsenen (α und γ) traf auch er nur in Cintra.

Besondere kleinere, auch anatomisch abweichende Varietäten scheinen sich nach dem castilianischem Hochlande zu auszubilden.

Eine kleine Race von geringer Energie der Ausfärbung bewohnt die Azoren, auf Madeira wird sie möglicher Weise etwas grösser.

Die Abhängigkeit der Entwickelung von den Jahreszeiten scheint zu schwanken. Bei Monchique und Coimbra waren Ende October nur alte, die häufige Copula in Oporto deutete auf die vorwiegende Herbstbrunst. In der trockneren Umgebung aber von Lissabon waren zur gleichen Zeit noch gar keine zu finden, sie lebten wohl noch äusserst zurückgezogen. So dürfte die Fortpflanzungszeit vom Eintritt der Herbstregen abhängen, wobei sie sich in feuchten Gegenden verfrüht. Nach der Fortpflanzung scheinen die Thiere abzusterben.

4. Arion empiricorum Férussac.

Arion sulcatus Morelet et autt. (umfasst einen Theil der Vorkommnisse). — *Arion empiricorum* L. v. Heyden? — *Arion rufus*, var. *pallescens* (so war die zweite Varietät im Lissaboner Museum genannt (s. u.).

Taf. 5, Fig. 1. und Taf. 8. Karte I.

Der grosse *Arion* hat in Portugal eine eigenthümliche Entwickelung; er ist, wo er vorkommt, gross und mit starken, in der Ruhe gekielten, auf

dem Rücken lang verschmolzenen Runzeln; aber durchweg mangelt das Roth. Selbst die rothen Leisten, die Morelet bei seinem *sulcatus* malt (XLIV, Pl. I) geht über das, was ich sah, bereits hinaus. Ich kenne ihn von Coimbra und Praga d'Espinho, von Oporto und Gerez, wie denn Morelet berichtet, dass er ihn im Norden, besonders bei Oporto häufig fand. Ich suchte ihn dort unter den vielen *lusitanicus* vergebens, verdanke jedoch ein Exemplar vom 1. September 1885 der Lissaboner Sammlung. Ueberall war er viel seltener als der vorige. Das Thier ist schwarz und durch mässig rothen Schleim dunkelbraun, die Leiste nicht grell roth, sondern der allgemeine schwache Ton. Dies ist der *A. sulcatus* Morelet's, also der

A. empiricorum var. *sulcatus* Morelet

nach meiner Auffassung. Dazu zweitens eine sehr schöne Form, auf die mich Herr Barboza du Bocage zuerst im Lissaboner Museum hinwies; sie war dort als *A. rufus* var. *pallescens* bezeichnet; doch kann der Name nicht gehalten werden wegen der Besonderheiten. Ich nenne sie

var. *Bocagei.*

Taf. 5. Fig. 1a und 1b.

Sie ist auf dem Rücken weisslich, nach unten dunkelt sie schwärzlich braun, die Sohle ist ziemlich dunkel mit guter Farbentrennung des locomotorischen Feldes. Das abgebildete Exemplar fand ich selbst. Bei grösseren Thieren, die im Sommer gesammelt waren, ist der Rücken noch heller und bis weit hinab hell, die Sohle noch dunkler. Die schöne Varietät findet sich neben der anderen bisher nur in Gerez, vermuthlich auch in den spanischen Nordgebirgen. Das abgebildete Thier ist noch ziemlich klein, denn die Dimensionen sind an den Alkoholexemplaren wahrhaft riesig, nämlich

sulcatus Gerez	8,3 cm	23 gr.
Bocagei Gerez	8,2 „	20 „
sulcatus Praya d'Espinho	6,5 „	18 „

Unsere grösste schwarze Varietät erreicht im Erzgebirge, wo sehr stattliche Exemplare vorkommen, 12, höchstens wohl 15 gr.

Wie ist der *Bocagei* aufzufassen? Als ein hell gewordener *rufus*, wie unser *albus* mit weisser Sohle? Sicherlich nicht. Die Färbung ist umgekehrt.

Im *albus* hat sich ein rothes Thier von unten her aufgehellt, im *Bocagei* ein schwarzes von oben. In Gerez traf ich ganz junge (Taf. 5. Fig. 1). Sie sind lebhafter roth, der Kopf mehr lila, als bei unseren mehr blassen semmelgelben. Leider kenne ich nur die Jüngsten und die Erwachsenen, ohne Zwischenstufen. Immerhin kann man folgern: während unter den mitteleuropäischen (von den Alpen bis Norwegen) sich aus den gelblichen Jungen im Norden und auf dem Gebirge mehr die schwarzen, in warmen Ebenen und im Süden mehr die rothe kleinere Form entwickelt, so lehnt sich der grosse portugiesische nicht an die schwarze, sondern an die rothe südliche Form an, wie sein Jugendkleid erweist (oder vielleicht umgekehrt, wenn man die portugiesische Form für die ursprüngliche nimmt, der rothe lehnt sich an den schwarzen portugiesischen), er hat aber in Portugal seine Entwickelungsintensität gesteigert und nicht nur grössere Formen, sondern auch besondere Farben erzeugt; und es scheint mir, dass ein dunkelbrauner portugiesischer *sulcatus* nicht mit einem ebensolchen nordeuropäischen zusammenzuwerfen ist. Wenn auch nur geringe anatomische Differenzen aufzufinden gewesen wären, ich würde nicht anstehen, den *sulcatus* als besondere Art zu betrachten. Aber die Genitalien sind ebenso gebildet und die Schale in denselben weissen Kalkbrei zerfallen, welcher sich rings in den Winkeln der Schalentasche zusammenhangslos anhäuft.

Die Seltenheit des Thieres Ende October, ja die Abwesenheit bei Oporto, wo es sonst sehr gemein, der Mangel der halbwüchsigen, das Vorkommen der allerjüngsten scheint auf einjährige Lebensdauer hinzudeuten. Die Jungen schlüpfen im Herbste aus, und die Alten sterben nach der Eiablage.

5. Arion timidus Morelet.

Baudonia timida Mabille. — *Baudonia montana* Mabille.

Taf. 5. Fig. 4. Taf. 6. Fig. 3, 3a und Taf. 8. Karte I.

Im Nachtrag giebt Morelet an (XLV), dass eine Varietät von Abrantes mehr schwarzbraun, die andere aus dem Norden von Beira grünlichbraun sei; in der ersten Beschreibung ist von einem düsteren Braun (brun sombre) die Rede. Ich erwähne das, weil die Figur des grossen gestreckten Thieres (XLIV, Pl. II. Fig. 2) doch ziemlich wenig mit den angegebenen

Farben harmonirt. Es hat wohl zu viel seitlichen Glanz, der die Farbe verdeckt. Betreffs der nördlichen grünlichen Varietät wies ich oben darauf hin, dass es sich vielleicht um eine grosse Jugendform des *lusitanicus* gehandelt habe. So blieb mir nur übrig, nach Abrantes zu fahren und dort zu suchen, denn von dort, von den Ufern des Tejo, stammt ja die Schnecke. Die Aufgabe schien von besonderer Wichtigkeit, weil Morelet seinem *timidus* ein höchst eigenartiges Tentakelspiel zuschreibt. Die Ommatophoren sollen sich in der Weise zurückziehen, dass immer das Auge sichtbar bleibt, ganz im Gegensatz zu den übrigen Landpulmonaten, bei denen es zuerst verschwindet. Die Sonderbarkeit liess ein neues merkwürdiges Genus vermuthen. Das bestätigte sich indessen nicht. Trotz der Oelberge um die Stadt machte die Gegend einen steppenartigen Eindruck, vielleicht dieses Jahr nach dem trockenen Sommer besonders. Das halbe Bett des Stromes bestand aus Sandbänken. Ausser den gegen die Feuchtigkeitsunterschiede unempfindlichen Amalien trieb ich nur zwei kleine Arionen auf, von denen der grössere in Taf. 5. Fig. 4 in doppelter Grösse dargestellt ist. Der andere halb so gross, noch viel schwärzlicher. Das grössere Stück fing ich an der trockenen Landstrasse. Ausser der düsteren Farbe fiel der zähe, trockene, blasse Schleim auf (auch die Leiste ohne gelb), und die träge Langsamkeit. Ich glaubte es mit einer düsteren Steppenkümmerform zu thun zu haben.

Die Anatomie ergab ein anderes Resultat. Die Genitalien des grösseren Thieres waren voll entwickelt (Taf. 6. Fig. 3). Zwitterdrüse schwarz. Der Eileiterantheil des Ovispermatoducts graublau, während er bei allen anderen portugiesischen Arionen ungefärbt bleibt. Der Oviduct mit denselben beiden Abschnitten wie beim *lusitanicus*, aber die Patronenstrecke ganz ausserordentlich kurz, das Receptaculum kugelig und ziemlich langgestielt. Das Atrium mit den gelben Drüsen. — Das kleinere Exemplar zwar nicht ganz so entwickelt, aber mit denselben Proportionen. — Die Genitalöffnung ein wenig nach vorn gerückt, aber immer noch ein Stückchen hinter der Mitte zwischen dem Athemloch und den rechten Fühlern.

Genaues Zusehen liess auch die dunklere Längslinie auf der Sohlenleiste auffinden (Taf. 5. Fig. 4), kurz es lag eine besondere Art, der *timidus*, vor.

Am Ommatophorenspiel habe ich nichts Besonderes bemerkt, die Section zeigt ganz die gewohnten Verhältnisse zwischen Haut, Auge und Retractor. Letzterer (Taf. 6. Fig. 3[a]) ist gedrungen und giebt ein Bündel zum kleinen Fühler und ein zweites zur Lippe ab. Ich möchte mir Morelet's Beobachtung so erklären, dass er eine Verkürzung des Ommatophoren durch die Hautmuskulatur, wie ich sie bei leiser Berührung am *lusitanicus* u. A. oft sah, bereits für Retraction durch den inneren Muskel hielt, wenigstens bemerkt er nicht, dass an anderer Stelle unterhalb der Spitze eine Furche entstand, die doch bei Retraction auftreten musste.

Da ich an keiner anderen Localität einen gleichen *Arion* fand, glaube ich allerdings, dass wir es im *timidus* mit einer Art zu thun haben, die sich der Trockniss der Steppen angepasst hat. Sie hat die Hautabsonderung eingeschränkt, ist mit dem Mangel an innerer Feuchtigkeit träge geworden, wie etwa unsere *Am. marginata* gegenüber der *gagates*, und erlangt schon im jugendlichen Zustande die Geschlechtsreife. Auffällig genug ist es, dass auch unter den Ackerschnecken in der Nähe von Abrantes eine besondere Steppenform gefunden wurde, der *nitidus*.

Soweit reicht meine Untersuchung an von mir selbst gesammeltem Materiale. Im Frühjahre sandte mir Sr. Oliveira eine Anzahl Arionen von Guarda, also vom Fundort der var. *montana* Morelet's. Unter ihnen waren nach der Anatomie unzweifelhaft drei Exemplare der vorliegenden Art, zwei von 2,5 cm erwachsen, das dritte 1,3 cm. Die beiden ersten einfach schwarz und fein gerunzelt, unten hell, der kleinere schmutzig schwarzbraun, mit einem letzten Schimmer von Binde, meinen Exemplaren von Abrantes entsprechend. Bei keinem war die Längstheilung der Sohlenleiste zu bemerken. Wenn es auch feststeht, dass hier eine dunkle Gebirgsform vorliegt, die mit dem kleineren dunklen *lusitanicus* äusserlich völlig übereinstimmen, so bleibt es immerhin sehr fraglich, ob sie auf die grosse schmutzig grüne Varietät Morelet's bezogen werden darf. Im Ganzen kommt es wohl auf die Synonymie weniger an, als auf die Abgrenzung des Artumfanges überhaupt. Unwahrscheinlich ist mir es, dass die Thiere solche Körpergrösse erreichen sollen, wie Morelet abbildet (sollte er nicht beim Malen vergrössert und die Angabe vergessen haben?) Jedenfalls sind seine Skizzen geschmackvoll, insofern als sie nicht die typische Körperhaltung wiederholen, sondern etwas

abweichende Haltung darstellen, wie man sie wohl ebenso gut auch bei längerer Beobachtung an anderen *Arion*-Arten wahrnimmt. Freilich hätte das nicht für Mabille Anlass werden sollen, die neue Gattung *Baudonia* aufzustellen.

Ob die fragliche Bestimmung einer Nacktschnecke von der Südseite der Sierra Nevada, welche L. von Heyden fand, als *A. timidus* (XXIX) stichhaltig ist, muss in Zweifel gelassen werden, wiewohl sie viel Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Gattung Geomalacus.

Der Blasenstiel wird zum Penis. Genitalöffnung weit vorn. Dicke Kalkschale.

1. Geomalacus maculosus Allman (II).

Letourneuxia lusitana da Silva e Castro (LX).
Taf. 5. Fig. 6, Taf. 7. Fig. 1, 3, 4 und Taf. 8. Karte I.

Die interessante Schnecke wurde 1846 in der Grafschaft Kerry in Südwestisland entdeckt (II) und 1868 in einem Exemplar in Asturien aufgefunden (XXIX). Ich war so glücklich, über vierzig junge Exemplare in Las Caldas de Gerez zu erbeuten, bin aber gleichwohl nicht der erste, der sie mit Sicherheit auf portugiesischem Boden constatirte. J. da Silva e Castro hat 1873 ein erwachsenes Individuum auf dem Berge Sylvestre, bei Vianno de Castello, gleichfalls im Minho, gefunden und als *Letourneuxia lusitana* beschrieben. Dass er unsere Art vorgehabt, unterliegt keinem Zweifel. Die Beschreibung passt völlig auf die typische Heynemann's (XXXII) und dessen allerliebste Figur. Das Thier war gelb und schwarz. Die Genitalien bezeugen es bis in das Einzelnste, denn sie sind so charakteristisch (LXVI), dass jede Verwechselung ausgeschlossen. Er wandte andere Bezeichnungen an, als ich, fourreau de la verge für Patronenstrecke, bourse copulatrice für Receptaculum etc., aber die Verhältnisse sind genau dieselben, Patronenstrecke und Blasenstiel münden in einen längeren Kanal intermédiaire, den ich als distale Verlängerung des Blasenstiels (oder als proximale des Atriumtheiles, an dem der Blasenstiel sitzt) und als Penis deute etc. Dass der portugiesische Autor keine Schleimdrüse am Schwanzende fand, beruht auf einem Irrthum, der auch Anderen passirt ist: sie fällt weniger in die Augen als bei *Arion*.

Ich fand die Thiere an einer Granitmauer, die eine Terrasse stützte, also sich an den Felsen anlehnte. Die kleinen Schnecken von 1 bis 1,5 cm Länge im Leben krochen träg in den ersten Morgenstunden auf den spärlich mit Flechten bewachsenen Steinen umher, um bei steigender Sonne in den Ritzen zu verschwinden. Sie hatten ganz die wurmförmige, hinten und vorn nicht verschmälerte Gestalt, die für die irische Form angegeben wird. Dabei flach, um zwischen den engsten Spalten durchkriechen zu können, auf welche Fähigkeit bereits Allman hinweist. Der Kopf resp. die Augenträger wurden nur wenig unter dem Mantel vorgestreckt, daher das Fressen kaum zu beobachten war. Niemals sah ich den Kopf erhoben. Gleichwohl liess sich aus fehlenden Stellen und dergleichen constatiren, dass die Schneckchen die Flechten abweideten. Heynemann, dem sie bei Möhren, Salat, Gurken u. A. gediehen, vermuthet im Freien Pilze als Nahrung und kommt somit der Wahrheit ganz nahe.

Die Thiere gehörten der Var. *Verkrüzeni* Heynemann an, d. h. sie waren hell olivengraugrün, mit feinen weissgelben Flecken. Die Haut glatt, mit schwachen Runzeln, die Heynemann trefflich schildert. Die Flecken fand ich weniger in vier Reihen geordnet, als es bei den irischen zu sehen war. Der Mantel war charakteristisch (Taf. 5. Fig. 6). Aussen eine feine dunklere Binde. In der Mitte hinten ein dunkler Längsfleck, der nach vorn in zwei verwaschene Binden sich gabelte, die von dem äusseren durch einen hellen Streifen geschieden waren und einen hellgrauen Mittelfleck einschlossen. Die inneren Binden, um für die unbestimmte Längsdunkelung den Ausdruck zu gebrauchen, lösten sich nach vorn in feine dunkle, nach vorn verwaschene Flecken auf, doch so, dass das Gebiet der rechten Binde sich beträchtlich weiter nach der Mitte zu ausdehnte, als das der linken. Die Zeichnung wird asymmetrisch wie bei den Vitrinen. Ich vermuthe hierin einen Schlüssel für irgend welche Anknüpfung und würde auf die Vitrinen zurückgreifen, wenn nicht die Anatomie gar so eigenartig wäre. Die ganze Mantelzeichnung ist etwas verwaschen. Die Sohlenleiste hebt sich sehr wenig ab. Die Sohle mit hellen Seiten und dem transparenten locomotorischen Mittelfeld, die locomotorischen Wellen wenig zahlreich, von der dichten Farbe der Seitenfelder. Der Schleim hellgelb. Auf dem Hinterende häufig (aus der Schwanzdrüse) ein kugelrunder Pfropf durchsichtig gelblichen Schleimes.

Noch sei einer eigenthümlichen Körperhaltung gedacht. Wenn man die wurmförmigen Thierchen aufnimmt (Taf. 7. Fig. 1), klappen sie sich zusammen, d. h. sie legen die Vorderhälfte der Sohle gegen die hintere, oder sie ringeln sich ein.

Die merkwürdigen anatomischen Verhältnisse der Genitalien, des Retractors etc. habe ich früher beschrieben. Einen Irrthum muss ich berichtigen. Ich vermuthete, dass der Nierenporus vom Athemloch entfernt weiter zurückliege. Die Form eines hellen Fleckens hatte mich verführt. Auch jetzt kann ich an den kleinen Wesen die complicirten Nierenverhältnisse nicht völlig entwirren, erblicke aber, soviel ich sehen kann, völlige Uebereinstimmung mit *Arion*.

Die Radula hat Heynemann an anderer Stelle geschildert (XXXIII).

Das Schälchen wird als ein fester Stein angegeben, länglich oval, oben und unten gleichmässig weiss verdickt.

Die Copula wurde wohl noch nie beobachtet. Ueber die bisher unbekannte Fortpflanzung klärt uns da Silva e Castro auf (LX). Sein 5,5 cm langes Thier legte einundzwanzig Eier, oval, an einer Seite geknöpft (pointus), durchsichtig, glänzend, 5 bis 7 mm lang und 3 mm breit. Die Thatsache, dass meine jugendlichen Thiere alle von annähernd gleicher Grösse waren, weist auf eine bestimmte Brunstzeit hin. Heynemann citirt (LIV): „es sollen Winterthiere sein". Damit stimmt freilich nicht ihre Entdeckung in Irland, wo im Herbst 1842 die erwachsenen gefunden wurden (IV). Meine Erfahrungen an der zweiten Art (s. u.) passen auch nur halb. Freilich sind in Portugal die Nacktschnecken alle mit Vorliebe Winterthiere, allerdings meist die jüngeren Formen.

Der Verbreitung der Art ist noch zuzufügen, dass auch unter den von Herrn Newton bei Oporto gesammelten und mir gesandten Schnecken ein Exemplar sich befindet, daher sie in ganz Nordportugal auf geeignetem Boden sich finden wird.

Meine jungen Thiere erlauben mir einige nicht unwichtige Schlüsse über die postembryonale Entwickelung. Die im Verhältniss zum Thiere beträchliche Grösse der Eier lässt vermuthen, dass die Schneckchen ziemlich gross ausschlüpfen, zumal da anzunehmen ist, dass sie im Ei jene zusammengekrümmte Lage einhalten, in der ich einen Embryonalcharakter erblicke. Dem-

gemäss vermuthe ich, dass das kleinste von 0,75 cm im Alkohol noch nicht lange ausgekrochen war. Die Art und Weise, wie es sich im Alkohol contrahirte (Taf. 7. Fig. 1[a]), deutet auf eine längere Erhaltung der Nackenblase. Die Eingeweide haben sich unter der Einwirkung der Hautmuskulatur nach dieser lockersten Stelle des Integumentes gedrängt, sie sieht noch weiss aus. Dieses Thierchen hat eine etwas verschiedene Färbung, auf dem Rücken schwärzlicher, unten die Seiten über der Sohlenleiste noch etwas weiter hinauf weissgelb. Im schwarzen Feld macht sich auf Mantel und Rücken durch grössere helle Flecken nur ein Streifen jederseits bemerklich, der nach innen die dunkle Binde begrenzt. In dieser nach aussen verwaschenen Binde treten auf dem Rücken nur ganz feine helle Pünktchen hervor, die bei älteren Exemplaren sich vergrössern. So ähnelt das Thier, da es nur je eine Stammbinde aufweist, mehr den Arionen. Besonders auffällig ist die Lage des Athemlochs weiter nach rückwärts, wenigstens in der Mitte des rechten Mantelrandes, eher noch dahinter. Endlich ist das Schälchen bei allen meinen kleinen Thieren, so weit ich prüfte, durchaus von dem grossen verschieden. Es ist zart dünn und gewölbt (Taf. 7. Fig. 3 und 4), wie eine halbe Eierschale, oder besser wie ein Viertel, denn es ist merkwürdiger Weise hinten abgeschnitten, während am vorderen Rande einige Kalkzacken einen hervorragenden Schirm bilden. So überdeckt es als eine schützende Kappe den Herzbeutel. Es hat eine ganz feine, wasserhelle Conchiolingrundlage. Der Kalk ist von doppelter Form; zunächst sind der Grundmembran helle Platten verschiedener Grösse und Gestalt eingelagert, dieselben, die man bei *Arion* findet, wo sie sich bei den meisten Arten später durch Zerfall der Membran loslösen und den Kalkstaub bilden. Sodann aber lagert sich am Rande seitlich und nach hinten fortschreitend (Fig. 4 bei c) eine dichtere Masse an (concentrisch) und ausserordentlich fein gestreift (Calcosphaeriten). Dieses Schälchen ist sehr auffallend. Einmal schneidet es jeden näheren Vergleich mit einer gewöhnlichen Pulmonatenschale ab, sodann wird es wieder durch weiteren Kalkansatz nach hinten zur gewöhnlichen *Limax*-Schale, wie sie gelegentlich in gleicher Verdickung beim *Limax arborum* beobachtet wurde. Aus der Richtung der Vergrösserung ergiebt sich aber, dass der Mantel mit seinen Organen in seiner vorderen Hälfte beim Wachsthum mehr stabil bleibt, dagegen nach hinten zu sich

ausdehnt; dadurch rückt das Athemloch nach vorn. Man kann aber über diese Lagebeziehung hinausgehen und folgern, dass die Arionidenschale mit der der anderen nackten (und beschalten) Stylommatophoren nicht mehr gemein hat, als die allererste Embryonalanlage. Von da geht die Bildung ihren eigenen Weg.

Bei den Muscheln wächst die Schale rings gleichmässig weiter, bei den Schnecken vorwiegend nach vorn, bei den Arioniden nach hinten.

2. Geomalacus anguiformis.

Limax anguiformis Morelet. — *Squammatinus* Morelet. — *Viridis* Morelet.
Taf. 5. Fig. 7. Taf. 6. Fig. 8. Taf. 7. Fig. 2—2b und Taf. 8. Karte I.

Wollte man Morelet's *Limax anguiformis* nur nach seiner Figur (XLIV) beurtheilen, dann würde der obige Hinweis auf die Aehnlichkeit mit jüngeren *Arion lusitanicus* jedenfalls ausschlaggebend sein. Indess die nähere Beschreibung erweckt Zweifel. Die Abbildung muss in den Farben ungenau sein. „Le manteau d'un fauve obscur, est roussâtre aux extrémités et verdâtre sur les bords du plan locomoteur; le dos plus foncé ... Deux bandes noires règnent sur les côtés et se détachent sur une zône plus claire. La tête et les tentacules sont violâtres, le disque ventrale livide.“ Demnach hat sich das Rostroth nur auf den Mantel zu beziehen und nicht, wie in der Figur, auf das ganze Thier. Vom Violet am Kopf ist nichts zu sehen, ebenso wenig vom Grünlichen an den Mantelseiten. Die Art der Runzelung durch ein System feiner, oberflächlicher und netzförmiger Furchen, vor Allem die Langsamkeit, die geringe Contractilität, die Manier, den Kopf nur durch die Extension der Tentakeln sichtbar werden zu lassen, das „Wurmartige“, so zu sagen, sprechen für einen *Geomalacus.* Jeffreys hat nach Heynemann (XXXIII) daran gedacht, dass es dieselbe Art sein möchte, wie der *maculosus.* Dem ist nicht so. — Ich will noch bemerken, dass Freiherr von Maltzan bereits ein Exemplar aus Monchique mit heimbrachte, das ich unter den Händen hatte. Es war nicht geschlechtsreif. Da es grünlich und schwärzlich gebändert war, so verfiel ich nicht entfernt auf die Abbildung des *anguiformis,* sondern auf *Arion timidus* (LXI). Das Thier gehört hierher.

An dem einen kurzen regnerischen kalten Novembertage, den ich in Monchique zubringen konnte, gelang es mir, über zwanzig Exemplare der

zweifelhaften Schnecke in den Wäldern zu sammeln, durchweg an Pilzen, nach Art unserer *Limax tenellus* und *Arion subfuscus*. Da ich sie lebend mit nach Lissabon nahm, erging es mir leider wie mit den Ackerschnecken, ich rettete nur fünf in Alkohol; ich glaube, Amalien haben die übrigen gefressen.

Die Schnecken waren 3,5 bis 6 cm lang, von flach bogenförmigem Querschnitt; hinten abgerundet, nicht zugespitzt. Athemloch vor der Mitte. Fühler kurz, der Kopf meist versteckt. Sohle hell wie beim *maculosus*. Leiste wenig abgesetzt. Der Rücken jederseits mit zwei schwarzen Längsbinden (Taf. 5. Fig. 7), die nach aussen abklingen. Der Mantel mit einer ebensolchen Stammbinde. Im Uebrigen das Thier schmutzig gelbgrau, wie mit Mehl bestäubt, vielleicht mit einem Stich ins Grünliche. Der Mantel glatt, kaum gekörnelt. Die Runzelung sehr fein, die Runzeln kaum erhaben, polygonal durch schwärzliche feine Rinnen getrennt. Bei den grössten verwischten sich die beiden inneren Binden fast vollständig, so dass mehr ein gedunkeltes graugelbes Mittelfeld entstand. Der Mantel vorn häufig mit röthlichem Schleim. Das aufgenommene Thier krümmt sich ein wenig ein, zu einem flachen Bogen, nicht entfernt so, wie der junge *maculosus*. Bei stark contrahirtem Mantel erscheint eine scharfe Linie wie die Mantelrinne von *Amalia*, aber sie verschwindet vollständig bei der Streckung.

Nach dieser Beschreibung ist es wohl ganz sicher, dass Morelet grosse Exemplare dieser Art vorgehabt hat; er hat die Vierbindigkeit daher nicht gesehen. Der rothe Schleim auf der Mantelextremität ist ganz besonders charakteristisch. In der Figur müssten (von den Farben abgesehen) die Binden nach aussen abklingen.

Die Schnecken waren geschlechtsreif, die Genitalöffnung ganz vorn.

Anatomie. Der Darm ganz wie bei *Arion*, gut gewunden. Die ungetheilte linke Leber bildet die Spitze des Intestinalsackes und sendet einen langen Zipfel nach vorn. Die Radula genau wie bei *maculosus* nach Heynemann's Abbildung, höchstens der Mittelzahn unten jederseits mit einem ganz kleinen knopfförmigen Seitenspitzchen.

Die drei Retractoren für die Fühler und den Pharynx genau wie bei *Arion* (Taf. 7. Fig. 2).

Fussdrüsse arionhaft lang und in der Sohle versteckt.

Das Semper'sche Organ, das *Arion* fehlt, aber beim *maculosus* von mir gefunden wurde, durch drei oder vier kleine seitliche Lappen vertreten.

Schlundring gewöhnlich, Ganglien mässig getrennt.

Genitalien (Taf. 6. Fig. 8). Zwitterdrüse dunkel, Zwittergang hell. Eiweissdrüse gross. Ovispermatoduct lang. Von hier führt der kurze Oviduct in das längliche ovale Atrium, das lange Vas deferens wird zu einer sehr langen, cylindrischen, gleichmässig weiten Patronenstrecke. Zwischen dieser und dem Atrium ein kurzer Gang (canal intermédiaire de Silva e Castro); andererseits mündet in ihn der lange Blasenstiel, an dem oben der Retractor anfasst. An dessen Insertion biegt er sich nach vorn um und trägt ein ziemlich grosses, ovales Receptaculum. Es ist einseitig knotig angeschwollen. Hier unterliegt es keinem Zweifel, der Blasenstiel ist der Penis. Wenn meine gleiche Deutung beim *maculosus* noch angegriffen werden konnte deshalb, weil der canal intermédiaire viel länger und der Retractor am proximalen Ende dieses Ganges anfasst, so freute mich es um so mehr, hier die Deutung in bestimmter Weise bestätigt zu finden. Wie beim *maculosus* nimmt der Genitalretractor seinen Ursprung ganz hinten in der Medianlinie des Rückens (Taf. 7. Fig. 2). Das Atrium nicht mit dem Drüsenkranze des *Arion*, sondern innen dicht mit Längsfalten und Wülsten ausgekleidet. Der untere Theil des Penis (canal intermédiaire) glatt, der obere (der knotige Blasenstiel) überall mit feinem, vorwiegend längsgerichtetem Netzwerk (drüsigen Epithelleisten). Im Receptaculum Reste einer Patrone, die sich nicht mehr reconstruiren lassen, jedenfalls war die Spermatophore sehr lang, der Patronenstrecke entsprechend.

Die Mantelorgane (Taf. 7. Fig. 2) wie bei *Arion*. Die Aorta theilt sich gleich in die Arteria cephalica und intestinalis. Die Niere strahlig blätterig, hinten nicht ganz geschlossen. Ein kleines derbes Schälchen (Fig. 2^b) ist der Niere fest angewachsen (Fig. 2^a), so dass das Secretgewebe beim Herausnehmen daran hängen bleibt, dick weiss, mit excentrischem Kern. Seine Form ist jedenfalls so bedeutungslos wie beim *maculosus*.

Wie stellt sich die Entwickelung nach den Jahreszeiten? Morelet fand die ganz alten im Frühjahr oder Sommer, von Maltzan ein ziemlich ausgewachsenes, aber noch nicht reifes Thier im Frühjahr, ich die reifen im

Spätherbst. Wo bleiben die Jungen? Als solche nehme ich mit aller Bestimmtheit Morelets *Limax squammatinus* und *viridis* in Anspruch. Der *squammatinus* von 2,4 cm Länge im Leben (sehr gestreckt) als allerkleinste Form hat etwa folgende bezeichnende Merkmale: Schlank und cylindrisch, der Kopf meist unter dem Mantel verborgen, nur die vorgeschobenen Fühler bemerkbar. Rücken goldgrün, Seiten graublau, nach unten heller. Vier schwarze Binden auf dem Rücken, zwei auf dem Mantel. Ausserordentlich feine Runzeln wie beim *anguiformis*. Dazu der Habitus nach der Abbildung, die kurzen Fühler etc. Die Farbe geht auch beim *maculosus* in der Jugend gern in das Blaugrüne. — Nun einige Besonderheiten: der Mantel von der Structur des *anguiformis*, aber das Athemloch etwa in der Mitte, höchstens etwas davor. Das Schälchen elliptisch und hohl, vorn verdünnt. Nach dem, was oben von der Mantelentwickelung gesagt wurde, liegen hier Jugendmerkmale vor. Ob das Schälchen völlig elliptisch war, kann bei der Kleinheit vielleicht noch angezweifelt werden: Morelet hat es schwerlich mikroskopirt. Die Concavität ist bezeichnend. — Durch diese Identificirung erfahren wir noch, dass das junge Thierchen lebhaft kriecht und sich an einem Schleimfaden herablässt.

Ebenso leicht schliesst sich der *Limax viridis* Morelet an (XLIV), 3,2 cm lang in starker Streckung. Die Färbung ist dieselbe, ebenso der Habitus. Die Binden werden nicht angegeben, wohl aber gezeichnet. Der Mantel ist noch kürzer, das Athemloch in der Mitte. Der einzige wichtige Unterschied liegt nach der Abbildung in der Streckung des Halses. Natürlich ist gerade eine solche auffallende Stellung gewählt. Dass sie bei jüngsten vorkommen kann, ergiebt sich aus dem, was der Nacken des *maculosus* zeigte (s. o.). — Das Schälchen bereits etwas weniger concav und etwas derber, als beim *squammatinus*.

Nach diesem Allen erhalten wir eine in der Jugend lebhaft blaugrüne Schnecke mit vier schwarzen Binden. Später wiegt das Schwarz vor, das Grün wird mehr schmutzig gelbgrau, das Ende des Processes ist die Ausbildung rother Farbdrüsen auf der Mantelkapuze. Zuletzt verwischen sich die inneren Rückenbinden. — Die Heimath erweitert sich, wie zu erwarten, von der Serra von Monchique auf die sich nach Nord und Nordwest anschliessende Serra de Caldeirão, d. h.

auf die südwestportugiesischen Gebirge, die wie eine Oase das Flach- und Hügelland des Alemtejo gegen das halbafrikanische Algarve abschliessen.

Die Jungen erscheinen im Frühjahr, wahrscheinlich aber auch schon gegen Weihnachten, vom Spätherbst (oder Spätsommer?) an werden die Alten geschlechtsreif.

3. Geomalacus Oliveirae n. sp.

Taf. 6 Fig. 9 und Taf. 8. Karte I.

Zu den beiden bekannten Arten gesellt sich eine dritte, von welcher Sr. Paulino d'Oliveira zwei Exemplare im letzten Winter bei Guarda erbeutete und mir zur Bestimmung zusandte. Sie gleichen äusserlich sehr dem *anguiformis* oder sind vielmehr eine Mittelform zwischen ihm und *maculosus*. Das grössere, erwachsene ist 2 cm, das kleinere, unentwickelte 1,4 cm im Alkohol. Die Schnecken sind schwarz vierbindig, dazwischen und unten hell. Die inneren Binden sind unregelmässig unterbrochen, hier und da verfliessend, mit mehreren Fleckenreihen; die Stammbinde dagegen ist scharf dunkel, aussen kurz abklingend gegen die helle Seite.

Anatomie. Als Hauptunterschied fällt zunächst auf, dass der Genitalretractor weiter vorn in der Mittellinie des Rückens anfasst, um noch nicht den halben Nierendurchmesser hinter der Lunge, der Ovispermatoduct mit dunkelgrauer Eileitermanschette, auch das Receptaculum schwärzlich. Sonst die Endwege (Taf. 6. Fig. 9) mehr denen des *anguiformis* ähnlich, doch so, dass nicht der Blasenstiel, sondern der Oviduct die proximale Verlängerung des Atriums darstellt. Der Penis rein vom Blasenstiel gebildet. Das andere siehe Abbildung.

Das Schälchen war bei dem kleineren Thiere noch nicht 1 mm lang, hinten quer abgestutzt, bei dem grösseren 2 mm, in beiden Fällen dünn, flach und nicht ganz regelmässig.

Somit haben wir bis jetzt drei *Geomalacus*-Arten in den portugiesischen Gebirgen, die eine im Norden, die intermediäre in der Serra Estrella und die dritte in Monchique. Strahlen sie in die Ebene aus? Vielleicht kann man die Frage beantworten, indem man jenes zweifelhafte kleine Thier von Alvega hierher bezieht, auf welches Morelet, da es ihm verloren ging, die Aufmerksamkeit künftiger Forscher lenken will. Ich wiederhole die wichtige Stelle (XLIV, S. 50): „Sa forme est celle d'un Arion; le

dos est cylindracé et l'extrémité postérieure arrondie; le plan locomoteur est large, non marginé et nettement franché. La cuirasse est petite, la cavité branchiale un peu en avant; un pore muqueux terminal.

Le phénomène particulier que présente ce mollusque, c'est que le plan locomoteur ne se lie pas antérieurement avec la tête de l'animal, mais offre une solution de continuité qui forme une espèce de sac où elle s'engage dans la contraction. La couleur est un brun enfumé avec deux bandes latérales plus claires. Le disque ventral est orangé comme celui de la Testacelle".

Express wanderte ich nach dem erwähnten Alvega. Dorf und Flüsschen bilden einen Einschnitt in die Haidelandschaft. Durch einen künstlichen Wasserfall tritt der Fluss in eine kleine Schlucht ein, die sich bald wieder abflacht. Ihre Ränder werden hier und da durch Gartenmauern gebildet. Es schien mir nur diese Localität gemeint sein zu können. Ich durchsuchte Alles und fand den *Arion lusitanicus,* auch wie in einer Oase, aber nichts von dem kleinen Thiere. Gleichwohl muss ich glauben, dass Morelet einen *Geomalacus* vorhatte und sich durch die zusammengebogene Form, in welche sich das berührte oder abgenommene ganz junge, vielleicht noch mit dem Nackensinus versehene Thier begiebt, täuschen liess, den eingeschlagenen Vorderkörper für einen besonderen Sack zu halten. Ueber die Art ist natürlich nichts auszumachen.

Gattung Letourneuxia Bourguignat.

Arion. — *Geomalacus.* — *Ariunculus* autt.

Schwanzdrüse vorhanden. Genitalöffnung weit vorn. Der Genitalretractor fasst nur am Blasenstiel an, ohne ihn zur Ruthe auszuziehen. Das Copulationsorgan vom Atrium gebildet. Schale solid zusammenhängend, von mässiger Dicke.

Die Abgrenzung der Gattung ist auf geringfügige Charaktere gegründet, und man hat sicherlich das Recht, sie als Subgenus zu *Arion* zu ziehen, indess ist der Gattungsbegriff überhaupt nur ein relativer, und in der Familie der Arioniden ist jedes Merkmal zu beachten. Gerade die Unsicherheit, in welches der bekannten Arionidengenera man das Thier hat rechnen sollen, weist auf die Schwierigkeit der Abgrenzung, auf eine interessante Mittelstellung hin, die aus der Einzelbeschreibung sich ergiebt.

Letourneuxia numidica Bourguignat.

Ariunculus Moreleti Hesse?

Taf. 6. Fig. 17.

Dass die zweifelhafte Schnecke, die Anfangs von Bourguignat (VII) aus Algier als *Arion rufus* aufgeführt, dann als *Letourneuxia numidica* oder *Geomalacus numidicus* auch von Marocco (XLVI) und von Hesse endlich von Gibraltar beschrieben ist, eine Schwanzdrüse besitzt, hat Letzterer gezeigt (XXVII). Ihm schulde ich neun Thiere, welche Ponsonby bei Tanger sammelte. Drei sind klein, höchstens 1 cm, von brauner *subfuscus*-Färbung, die Medianlinie des Rückens ein wenig aufgehellt, also schwach vierbindig, unten hell. Die grossen $2^2/_3$ bis 4 cm, haben ebenfalls noch die Stammbinde auf Mantel und Rücken, innen von einem hellen Streifen begrenzt, nach aussen abklingend. Einige haben ebenfalls noch die Rückenmitte etwas lichter, also einen Rest der Vierbindigkeit, die anderen nicht. Dabei waren sie an der Bauchseite eingekrümmt und erinnerten darin stärker, als andere Arionen, an *Geomalacus*.

Die weiche Conservirung erlaubte nur die Feststellung der nothwendigsten anatomischen Merkmale. Die Haut ist sehr dick. Die Genitalien waren noch nicht völlig entwickelt (Taf. 6. Fig. 17), daher die Schnecken noch etwas grösser werden mögen; immerhin zeigten sie alles Charakteristische. Hinten die kugelige braune Zwitterdrüse, Zwittergang noch gerade gestreckt, Eiweissdrüse klein, Ovispermatoduct noch schwach. Atrium sehr lang, es mündet hinter den rechten Fühlern. Oben ist es birnförmig geschwollen und hat im Innern etwas wie eine Ligula, oder vielmehr eine längere in zwei Zipfel gespaltene Zunge und eine kleinere daneben. Der Oviduct gewöhnlich, cylindrisch und kurz, das Vas deferens und die daraus zu bildende Patronenstrecke ganz kurz, ähnlich das Receptaculum. An dessen Stiele allein fasst ein kurzer Genitalretractor an, der hinter der Lunge entspringt. — Die vordere Lage der Genitalöffnung erinnert an *Geomalacus* und *Ariunculus*, die übrigen Genitalien an *Arion*.

In der Schalentasche eine ovale, weisse, dichte, flache Schale von 0,5 cm Länge.

Es ist fraglich, ob der *Ariunculus Moreleti* Hesse eine besondere Art ist. In der Figur (XXVII) ist er wie die geschilderten vierbindig, die Binden

nach aussen abklingend. Schale und Genitalien wie bei *Let. numidica.* Nur wird er viel früher fortpflanzungsfähig. Es bleibt abzuwarten, ob sich dadurch eine eigene Species kennzeichnet oder ob nicht weitere Erfahrung zeigen wird, dass die Geschlechtsreife dieser selben Art durch äussere Umstände beschleunigt oder verzögert werden kann. Auf jeden Fall sind hier die Unterschiede verschwimmend.

Man erhält wohl aus Vorstehendem ohne Weiteres den Eindruck, dass in der iberischen Halbinsel und dem gegenüberliegenden Theile Afrikas für die Arioniden ein Schöpfungsherd liegt (s. u.). Leider aber hat die genauere Untersuchung der Westformen die Kluft, welche zwischen dieser Gruppe und den übrigen Landpulmonaten besteht, eher erweitert als überbrückt. Um wo möglich Anknüpfungspunkte zu finden, musste sich naturgemäss der Blick über den Ocean, nach Central- und Nordamerika wenden. Ich benutzte daher die Gelegenheit, einen *Prophysaon,* einen *Ariolimax* und einen *Philomycus,* die sich im Berliner Museum fanden, in die Untersuchung hereinzuziehen, und gebe hier die Resultate, trotzdem sie leider auch nicht gerade geeignet erscheinen, die Verwandtschaft der Arioniden endgültig festzustellen.

Prophysaon Hemphilli Binney (IV).

Taf. 7. Fig. 5—8.

Meine Beschreibung mag die Binney's ergänzen.

In der leidlich schlanken, hinten zugespitzten Körperform und der Hautstructur, aber nur hierin, erinnert diese ziemlich grosse Schnecke an afrikanische Zonitiden oder Naniniden; die Runzelung ist wie bei *Elisa* etwa, d. h. es strahlen vom Mantel aus nach allen Richtungen, seitlich am stärksten, Furchen aus, welche durch ein Labyrinth feinerer Rinnen communiciren, zu eigentlich erhabenen Runzeln kommt es nicht. Der Mantel ein wenig, aber ohne Norm, quergefurcht, Folge der Alkoholcontraction. Rücken ungekielt. Keine Schwanzdrüse. Die Sohle nicht durch Rinnen dreitheilig. Der Körper ohne alle Zeichnung hell (vielleicht etwas abgeblasst), nur auf dem Mantel eine Stammbinde, schmal, bräunlich, halb in Flecken aufgelöst, vorn, wo die Binden aufhören, lauter Spritzflecken, welche die Binden über das Mittelfeld verbinden. Hierin liegt eine starke Abweichung von der rings geschlossenen

Binde, die Binney zeichnet (ob specifisch?). Der Mantel hinten stark schnebbenartig verlängert oder vielmehr durch einen schmalen pfriemenförmigen Fortsatz mit der Rückenhaut verbunden. Athemloch etwas vor der Mitte. Nasenrinne bis weit auf die linke Seite hinüber, doch der Wulst, der dazu gehört, undeutlich. Das Schwanzende ist sehr merkwürdig (Taf. 7. Fig. 6). Ein beträchtliches Stück vor dem Hinterrande bemerkt man eine schwache Furche, die rings herumläuft. Die Hautstructur ist dieselbe; aber wenn man in den Rinnen zwischen den Runzeln am übrigen Körper eine schwache Graufärbung erkennt, hier fehlt sie. Die Sohle wird an dem gleichen Abschnitte durch allerlei kräftige, aber atypische Furchen gezeichnet, eine mediane, von der seitliche ausstrahlen. Beim Oeffnen des Thieres erweist sich das ganze veränderte Schwanzstück als schwammig solid. Handelt es sich um ursprüngliche Structur oder um eine Neubildung? In letzterem Falle wäre sie sehr regelmässig, und man könnte wohl daran denken, dass der Schwanz regelrecht abbräche, wenn eine Eidechse anfasste, worauf er sich wieder ergänzte, wie ähnliches Semper bei *Helicarion tigrinus* beobachtete.[1]) Noch mehr aber möchte man geneigt sein, in dem schwammigen Endstücke einen Rest der embryonalen Schwanzblase zu erblicken.

Anatomie: Verdauungsorgane. Ein kräftiger Kiefer mit reichlichen Rippen, wie bei *Arion.* Schlundkopf gewöhnlich. Radula etwa arionhaft, der Mittelzahn dreispitzig und wenig kleiner als die Nachbarn. Die beiden Nebenspitzen natürlich viel kleiner als der Hauptzahn, aber gut ausgebildet; die Nachbarn enthalten von der inneren Spitze kaum noch eine Andeutung, die äussere bleibt; die Hauptspitze richtet sich schräg symmetrisch zur Medianlinie. Die äussere Spitze verschwindet nun vollständig, und so geht es gleichmässig weiter bis zu den Randzähnen, die immer noch Haupt- und kleine äussere Nebenspitze erkennen lassen, beide parallel gestellt und weniger verbunden als bei den Mittelzähnen. Solche Randzähne mit zwei äusseren Seitenspitzen, wie Binney sie abbildet, sah ich nicht. Der Darm (Taf. 7. Fig. 7) mit vier Schlingen und mässig gewunden, auffallender Weise aber von den Verhältnissen der Ackerschnecken, d. h. die erste Windung, der Magen, am kürzesten. Entsprechend bildet die rechte

[1]) Anmerkung. Diese Vermuthung ist inzwischen bestätigt worden.

Mitteldarmdrüse, in die sich die übrigen Darmwindungen einbetten, das Ende des Intestinalsackes, während die linke unverzweigt schräg vor dem Magen liegt. Die Speicheldrüse mehr arionhaft flach, zerschlissen, kummetartig von vorn dem Magen aufsitzend. Der After am Athemloch. — Diese Beschreibung überhebt mich, hoffe ich, der Verpflichtung, die ältere Darstellung von Leidy zu verfolgen, nach welcher der Darm der von Binney beschriebenen Varietät dem von *Arion hortensis* gleichen soll.

Genitalorgane (Taf. 7. Fig. 8). Zwitterdrüse rundlich, schwarz, dem Eingeweidesack eingebettet, etwa im vierten Fünftel der Körperlänge. Zwittergang lang, mässig gewunden. Ovispermatoduct lang, die Prostata aus Querblättern zusammengesetzt wie bei *Arion*. Endwege auffällig. Eileiter fehlend; denn da, wo der Samenleiter den Ovispermatoduct verlässt, beginnt sofort das grosse, weite, dickwandige, schwammig drüsige Atrium, das unten durch seitliche Muskelbündel am Integument gehalten wird; sein distaler Abschnitt ein kurzer, gewöhnlicher Schlauch. Weitere Genitalretractoren scheinen nicht da zu sein. In das proximale Ende mündet neben dem Eileiterantheil des Uterus der nicht eben kurze Blasenstiel, der in ein ovales Receptaculum führt. Das Vas deferens läuft am Atrium herab und verdickt sich dann ein wenig zu einer ausserordentlich langen, mehrfach gewundenen Patronenstrecke, die sich durch ihr muskulöses Aussehen als solche verräth. Sie beginnt bereits am Atrium, wie aus der dünnhäutigen Beschaffenheit des Samenleiters an seinem distalen Ende ersichtlich wird. Sie schwillt unten zu einem kräftigen spindelförmigen Körper an; unterhalb desselben sitzt seitlich ein kleiner Zapfen, und dann geht es in das Atrium. Die kurze Strecke, an welcher der Zapfen sich anheftet, lässt sich öffnen, wie in der Abbildung geschehen. Nunmehr zeigt sich, dass eine Muskelhaut (eine Art Protractor oder Protrusor) über das untere, cylindrische Atriumstück sich hinüberspannt zur Haut. Aus dem distalen Ende der Spindel tritt die Patronenstrecke unverändert heraus und von oben in den kleinen Zapfen, der eine Glans vorstellen dürfte. Die Spindel wird vom rechten Ommatophorenretractor umfasst, es hat Kreuzung statt. Sie ist ein äussert muskulöses Organ, der Querschnitt bietet radiäre und circuläre Fasern in dichter Durchflechtung; das Lumen ist ganz eng punktförmig, von einem weissen Kranze jedenfalls hoher Epithelzellen eingefasst. Der langen Patronen-

strecke entspricht eine lange, dünne, wurmförmige Spermatophore, ohne Kamm- oder Sonderbildung (Fig. 8[a]). Sie stak im Receptaculum und ging durch den Blasenstiel hinunter bis ins Atrium. Eine so ausgedehnte Patrone mag während der Copula schwer in den Partner zu befördern sein, daher wahrscheinlich die Spindel, die sie durch peristaltisch nach dem distalen Ende fortschreitende Contractionen herauspressen wird. Sicherlich aber ist es unthunlich, einer Vorstellung hier Raum zu geben, der man häufig begegnet, als ob der ganze die Spermatophore bildende Abschnitt zu ihrer Entleerung sich nach aussen umkrämpelte und ausstülpte. — Von einem Penis kann nicht wohl die Rede sein.

Fussdrüse schwach; gewöhnlich, eingebettet.

Das Semper'sche Organ in flachen Schläuchen im unteren Pharynxumfang bestehend.

Retractor arionartig, der für den linken Fühler entspringt getrennt am hinteren linken Nierenumfange, der rechte von rechts. Er trennt sich sehr bald in das Bündel für den Augenträger und das für den kleinen Fühler. Beide nehmen die Patronenstrecke, bez. die Spindel, zwischen sich. Der Pharynxretractor entspringt median hinter der Niere.

Auch die Mantelorgane arionartig; die Niere das nach hinten und unten gewandte Herz umschliessend, die Lunge im vorderen Umfange die Niere, also etwas kleiner als bei *Arion*. Die Niere (Taf. 7. Fig. 5 und 5[a]) hinten zum Hufeisen geschlossen. Wer die Schwierigkeiten kennt, welche die *Arion*-Niere der Untersuchung entgegensetzt, wird nicht unbedingt verlangen, dass man an einem Exemplar zur letzten Klarheit komme. Immerhin zeigte sich, dass der Ureter als Schlauch der Niere anliegt und von da nach aussen mündet, also ganz das Kennzeichen der Arioniden.

Endlich eine ziemlich grosse Kalkschale, aber dünn, nur mit gefensterter Kalklage, daher leicht zerreissend und sich zusammenbiegend. Die achteckige Form, die Binney zeichnet, möchte ich nicht wiedererkennen.

Ariolimax californicus Cooper.

Taf. 7. Fig. 9—11.

Das Aeussere macht zunächst einen ganz anderen Eindruck als das der vorigen Art. Die Schnecke ist gedrungen, robust, hinten plump abgerundet. Die Haut in reinem Gegensatz mit vielen Furchen, die wieder

durch darauf senkrechte Querrinnen sich verbinden, nicht das dichte Netz des Prophysaon. Sohlenleiste kräftigst abgesetzt. Das Thier durchweg hell, ausser auf der Sohle, wo sich die Seitenfelder von einer gleich breiten weissen Mitte hellgrau abheben, doch ohne trennende Furchen, ganz wie bei vielen Arionen. Genitalöffnung ganz vorn. Der Mantel ziemlich kurz mit kurzer Kapuze, das Athemloch etwa in der Mitte oder wenig davor. Der Rücken plump gekielt, hinten der Kiel in eine Art kurzes Horn auslaufend über der flachen Schwanzdrüse, die durch horizontale Querfurchen etwas zerrissen. Die Nasenrinne[1]) sehr scharf bis auf die linke Seite fast symmetrisch zum Athemloch, davor als Grenze ein kräftiger Wall auf der Unterseite der Kapuze. Die Haut durchweg sehr dick und muskulös, nur am Nacken verdünnt sie sich. Innen hell, das Kopfmesenterium allein schwarz, natürlich ausser den Fühlerretractoren.

Anatomie. Verdauungsorgane. Der Eingeweidesack hinten plump abgerundet. Der Darm wie bei der vorigen Art, doch viel stärker aufgewunden. Der Magen reicht bis weit nach hinten und hat die kurze Aussackung wie bei *Arion;* aber d_3 und d_4 gehen noch etwas weiter. Die vom Dünndarm getheilte Leber bildet das Hinterende. Der Kiefer ähnlich gezähnelt und gerippt. Die Radula wesentlich verschieden, wenn auch vielleicht mit gleichem Grundplan. Der Mittelzahn viel kleiner als seine Nachbarn, unregelmässig zwei- oder dreispitzig. Der Unterschied war viel stärker, als Binney (l. c.) es abbildet. Die nächsten schief dreispitzig, von den kurzen Nebenspitzen die innere natürlich die kleinere und bald verschwindend. Dafür die Hauptspitze immer länger, pfriemenförmig, etwas gebogen, limaxartig.

Geschlechtsorgane. Die helle Zwitterdrüse liegt vor dem Intestinalsack, sie ist nicht eingedrungen. Ueber dieses Verhältniss bei *Limax Schwabei, Dendrolimax Heynemanni* s. LXII. Es hängt mit der Herausbildung der Gehäuseschnecken zu nackten, mit der Axenverdrängung, zusammen (s. oben *Amalia gagates*). — Da die Zwitterdrüse vorn blieb, musste der Zwittergang grössere Geräumigkeit und Länge durch starke Schlängelungen erreichen. Eiweissdrüse gewöhnlich. Ovispermatoduct lang. Endwege sehr bemerkens-

[1]) Anmerkung. Nach Plate's genauen Untersuchungen kein Geruchswerkzeug.

werth. Der kurze Oviduct führt in ein erweitertes, längeres, dickwandiges Atrium (Taf. 7. Fig. 11), das an *Prophysaon* erinnert. Oben mündet kaum gestielt ebenso das ovale Receptaculum ein. Das Atrium ist durch viele kurze kräftige Muskelbündel an die Mitte des Lungenbodens und die rechte seitliche Körperwand geheftet. Das Vas deferens bildet, den Penis hinauflaufend, eine ziemlich lange Patronenstrecke, Anfangs dick, bald verjüngt. Der Penis ein längerer, kräftiger Schlauch, nach oben verschmälert und noch ein Stück über den Eintritt der Patronenstrecke hinaus fortgesetzt als ein Blindschlauch. Man kann ihn natürlich mit Binney *Flagellum* nennen, wenn man sich bewusst ist, dass dieser Name in völliger Indifferenz alle proximalen Penisanhänge, von welcher Structur und Function sie auch seien, bezeichnet. Besser umgeht man wohl derlei Bezeichnungen, da sich zu leicht die Vorstellung wahrer Homologie oder functioneller Uebereinstimmung mit ihnen einschleicht. Hier ist das Blindende nicht vom Penis selbst verschieden, sondern ein Theil von ihm. Freilich ist es fraglich, in wie weit der dicke Schlauch überhaupt den Namen der Ruthe verdient, ob in ganzer Länge oder nur unterhalb seines Retractors. Dieser, halbkreisförmig, fächerartig, mit derben strahligen Bündeln, sitzt breit hinter den Mantelorganen, hinter dem Aortenaustritt an der Decke an. Penis und Vas deferens kreuzen sich mit dem rechten Ommatophorenretractor. Unten am ganz kurzen Atrium noch ein kleiner Muskel vor dem Integument. Der starkwandige Penis im Inneren mit knorpelig anzufühlenden Längsfalten. Patronenstrecke dickwandig, mit ganz engem Lumen. Der starke Eileiterabschnitt mit sehr dicker, einseitig cylindrischer Muskelausbildung und im excentrischen Canal bis oben feinstens gefältelt. Binney hat die Endwege nicht bis zur Genitalöffnung verfolgt, da er zwei Oeffnungen zeichnet, eine männliche und eine weibliche. Auch kann ich ihm nicht beistimmen, wenn er den Penis in einen Schlauch eingeschlossen sein lässt; es ist der Schlauch selbst, der den Namen verdient.

Der Retractor (Taf. 7. Fig. 9) ist wesentlich von dem des *Prophysaon* verschieden. Seine Bündel vereinigen sich in gemeinsamer Wurzel zu einem Columellaris. Auch der mittlere Pharynxzweig spaltet sich bis oben hinauf in seine beiden Hälften. Dass der rechte Ommatophor die Ruthe kreuzt, ist erwähnt. Sehr merkwürdig ist aber ein weiterer, kräftiger Muskel (bei rg_1), der dicht neben dem Columellaris entspringt, sich weiter nach Art des

Pharynxretractors gabelt und am hinteren Umfange der Genitalöffnung anfasst. Etwas Aehnliches kenne ich von keiner Schnecke. Was hat er für Bedeutung? wie ist er entstanden? Wahrscheinlich hängt er mit der besonders starken Muskulatur der ganzen Cutis zusammen; diese muss wohl bei der Copula auf die ausgestülpten Genitalien einen so hohen Blutdruck ausüben, dass ein besonderer Retensor ihre Wurzel vor zu weiter Dehnung und Herauspressung bewahrt.

Fussdrüse (Taf. 7. Fig. 10) kaum von halber Körperlänge, ein dicker, völlig losgelöster, hinten zugespitzter Sack, der nur mit der Unterseite sich etwas auf der Sohle befestigt.

Mantelorgane. Alles, was ich herausbrachte, ist aus Fig. 9 ersichtlich. Die Niere ist durchweg dichtstrahlig und umschliesst das Herz. Ein Ureter wurde nicht erkannt, so wenig als Athemgewebe; man sieht kein Maschenwerk, oder der Schwamm ist so dicht und durch die umgebende Muskulatur so verdeckt, dass kein Gefäss besonders hervortritt. Künftige Prüfung ist an dieser Stelle sehr nöthig.

Die Schale war gleichmässig kreideweiss, wenig typisch, wie es scheint, aus mehreren an einander passenden Stücken bestehend, nicht so normal, als es Binney zeichnet.

Philomycus bilineatus Benson.

Ich nehme die japanische Schnecke mit auf, weil sie vielleicht Anknüpfungspunkte bietet. Der letzte ausführliche Zergliederer der Gattung ist Bergh (III), denn Strebel geht ziemlich flüchtig über seine Tebennophoriden hinweg[1]); und die Acten möchten als geschlossen gelten, wenn ich nicht eine principielle morphologische Differenz zu finden glaubte. Sie betrifft den Mantel und die von ihm abhängigen Organe. Wiewohl ersterer sich so ausgedehnt hat, dass zwischen ihm und der Sohlenleiste ringsum nur ein schwacher vorspringender Saum bleibt, soll nach allen Beobachtern (Wymann, Leidy, Keferstein und Bergh) keine Mantelhöhle vorhanden sein. Trotzdem heisst es unmittelbar weiter: „Die Lunge zeigt sich als ein platter Sack, dessen

[1]) Anmerkung. Die auffallende Angabe Strebel's, dass beim mexikanischen *Tebennophorus (Philomycus)* die beiderlei Genitalöffnungen auf beide Seiten des Körpers sich vertheilen, darf vor der Hand wohl, nach dem, was er über die missglückte Section sagt, ganz unberücksichtigt bleiben.

obere Wand gar nicht an den Mantel geheftet ist, und die Eingeweidemasse ist von diesem letzten vollständig frei", d. h. meiner Meinung nach nichts Anderes, als dass die Mantelhöhle sich mit dem Mantel zusammen colossal erweitert hat, so dass sie diesen in ganzer Länge vom Körper trennt, denn bei einer Nacktschnecke kann unter Mantelhöhle wohl nur die Schalentasche verstanden werden. Das Diaphragma reicht quer über den Körper und vom Nacken bis zum Schwanzende. Man kann es am bequemsten vom *Arion* ableiten, dadurch, dass man die zerkrümelte Schale ganz schwinden und die Höhle sich mit dem Mantel nach hinten dehnen lässt. Natürlich soll damit noch nicht das Verwandtschaftsverhältniss ausgedrückt sein. Der schematische Längsschnitt in Binney's Werk (IV), auf den Bergh sich bezieht, ist kaum brauchbar, (so wenig als der von *Limax*, in dem die Lunge auch die Mantelkapuze durchsetzt).

Durch die Erweiterung der Mantelhöhle oder Schalentasche werden Niere und Lunge von der Rückenhaut gelöst, hängen aber natürlich am Diaphragma. Die gestreckte Niere scheint sehr einfach zu sein und nur aus einer Urinkammer zu bestehen. Bei dem einen Exemplar war das blätterige Secretgewebe bruchsackartig aus der Oeffnung herausgequollen. Die Lunge umfasst sie von vorn zu beiden Seiten, doch so, dass sich ihr linker Flügel weiter ausdehnt. Auf dem Diaphragma (dem Boden der Mantelhöhle) laufen im hinteren Theil reichlich Sinus nach unten seitlich ab, besonders nach rechts, wo ein starker Hauptsinus am Mantelrande entlang zieht. Die lebhafte Stammbinde und der schwache, hinten und vorn verwischte Mittelstreif auf dem Mantel machen Schwierigkeiten insofern, als sie sich nicht mehr so leicht, als bei den Limaciden etwa, auf den Blutlauf beziehen lassen.

Durch dieselbe Erweiterung der Mantelhöhle scheinen namentlich auch die Retractoren beeinflusst zu sein. Der Pharynxretractor und die Fühlermuskeln sind getrennt, etwa wie bei *Arion*. Aber die letzteren entspringen seitlich vom Sohlenrande hinter dem ersten Längsdrittel. Ebenso heftet sich der vorn und hinten gespaltene, nur in der Mitte einheitliche bandartige Pharynxretractor mit seinen beiden Wurzeln an den Seiten der Sohle an, etwa nach dem dritten Fünftel. Es ist, als ob die Ursprungsstellen, Anfangs im hinteren Umfange eines kleinen Mantels gelegen, wie bei *Arion*, durch dessen Ausdehnung aus einander gedrängt werden.

Der Darm mit den Lebern ist durchaus arionhaft und stark gewunden; die Einzelheiten hat Bergh geschildert. Mir kam es mehr auf die Topographie an. Der Kiefer ist ja mehr limacoid, die Radula aber noch arionhaft. Limaxartig ist die gute Entwickelung des Semper'schen Organs. Die Fussdrüse wie bei beiden Gattungen. Den Schlundring möchte Bergh mit dem des eben von ihm behandelten *Triboniophorus* vergleichen (s. u.); allerdings sind die Ganglien näher an einander gerückt, aber bei der Kürze der Cerebralcommissur kommt doch vielmehr ein Bild zu Stande, wie oft bei Arionarten.[1])

Die Genitalien erinnern (von der gestreckten Zwitterdrüse und dem sehr geschlängelten Zwittergang abgesehen) sehr an *Arion*. Dennoch bestehen sehr weite Verschiedenheiten, und die Aehnlichkeit beschränkt sich auf den Umriss. Es sieht zwar aus, als wäre eine kurze dicke Patronenstrecke vorhanden, die auch gerade so und mit ähnlicher Knorpellippe in das obere Atrium mündet, doch wird sie sogleich durch den wohl entwickelten Retractor zum echten Penis. Arionartig ist der stark drüsige Besatz der distalen Atriumhälfte.

Das lebende Thier hat jedenfalls eine gewisse Aehnlichkeit mit *Geomalacus*, welche durch die versteckte Haltung des Kopfes gesteigert wird. Die Fühler nur sehen unter dem Mantel hervor. Wie dieser, bevorzugt die Schnecke Pilze, und was dann stets dicht dabei liegt: Bergh fand Zähne aus einer ganz ähnlichen Radula, wie die Schnecke selbst trägt, im Magen.

Uebersicht der Arioniden.

Geomalacus.

Diese bisher nur in einer Art anerkannte Gattung hat sich mit Bestimmtheit auf mehrere Arten erweitert. Dass die acht französischen Species auf Illusion beruhen, ist durch Heynemann erwiesen. Somit zieht sich eine Reihe an der ganzen Westküste der iberischen Halbinsel entlang, um, auf demselben Meridian, nach der Südwestecke von Irland überzuspringen. Die weitere Ausdehnung der Nord-Art, des *G. maculatus* von Irland durch Asturien, Galizien und Nordportugal bis zum Douro, die grössere Dichtigkeit auf portugiesischem Boden verlegt das Centrum mehr hierher, nach Süden. Es ist

[1]) Anmerkung. Nach der inzwischen erschienenen Arbeit von H. v. Ihering über *Philomycus* und *Pallifera* (Nhrbltt. d. d. mal. Ges. 1889) wäre unser *Philomycus* zu *Meghimatium* zu stellen, womit vielleicht die obigen Differenzpunkte sich aufklären.

selbstverständlich, dass die Resultate einer kürzeren Reise keine Sicherheit bieten können für auch nur annähernde Vollständigkeit der Erforschung. Immerhin geben die bekannt gewordenen Thatsachen geographische Fingerzeige, dass die Geomalacusarten nach den ost-westlich streichenden Gebirgssystemen der Halbinsel sich sondern und dass sie weiter nach Spanien hineinreichen (der inneren Trockniss wegen vielleicht nicht weit). Was wir von Portugal kennen, sind nur die Vorposten. Die nördliche Art, der *maculosus*, gehört der cantabrischen Kette an, der *Oliveirae* dem castilischen Scheidegebirge, der *anguiformis* dem marianischen System; es wäre zu verwundern, wenn er der Sierra Morena fehlen sollte; vielleicht darf man in Morelet's zweifelhafter Form von Alvega eine neue Art vermuthen, die vom Gebirge von Estremadura stammt. — Sehr unsicher aber kommt mir die Bestimmung des piemontesischen *G. pliocenicus* vor, den Heynemann citirt (XXX, S. 84). Eine derartige frühere Ausbreitung der Gattung wird nach unseren jetzigen Kenntnissen kaum anzunehmen sein, auch schwankt das Schälchen zu sehr, um einen bestimmten Schluss zuzulassen, man braucht nur an die Limaciden zu denken.

Arion.

Die portugiesischen Arionen zerfallen in zwei Gruppen, in solche, die sich den centraleuropäischen und überhaupt weit verbreiteten anschliessen und in mehr weniger indigene. Zu der ersten Gruppe rechne ich den *pascalianus* als Uebergangsform der so schwer zu trennenden *minimus* (oder *fuscus*) und *hortensis*, und den *empiricorum*, zur indigenen den *lusitanicus* und *timidus*. Erstere hält sich streng an die Regenkarte, bei ca 1000 mm setzt der kleine *pascalianus* ein, bei 1500 mm der grosse *empiricorum*. Ganz gewiss geht ihre Strasse am spanischen Nordrand zu den Pyrenäen und Frankreich. Hidalgo giebt den *empiricorum* von Galizien, Asturien, den Nordprovinzen, Aragon und Catalonien an, wobei es leider fraglich bleibt, wieviel dabei auf Kosten des *lusitanicus* zu setzen ist (denn den *sulcatus*, also den bestimmten *empiricorum*, kennt auch er nur von Oporto); der *hortensis* soll dasselbe Gebiet bewohnen, aber bis Valencia, und der *fuscus* soll im Norden auftreten. Andere Arten ausser den Morelet'schen sind überhaupt aus Spanien nicht beschrieben. Trotz aller Unklarheit scheint der Weg, den die Thiere genommen haben, leidlich sicher.

Von den indigenen Arten beansprucht jede besonderes Interesse. Der *lusitanicus* hat eine Eigenheit erworben in der langen Patronenstrecke, sonst bildet er mit seinen verschiedenen Varietäten nach äusseren und inneren Merkmalen die Mitte zwischen dem *empiricorum* und *subfuscus.* Ebenso gewiss allerdings existiren jetzt keine Uebergänge mehr zur ersteren grossen Art, aber es steht doch fest, dass diese ihr Gebiet bis in das des *lusitanicus* erstreckt. Ganz im Stiche gelassen werden wir leider betreffs des *subfuscus,* und ebenso wenig können wir die Grenzen des *lusitanicus* im Norden ziehen. Es ist anzunehmen, dass er den Norden weiter entlang geht, wohl bis zu den Pyrenäen. Sicherlich wird die portugiesische Grenze überschritten, da er bei Oporto noch so häufig. Der *subfuscus* wird zwar von Locard aus den Pyrenäen verzeichnet (XL), aber ob unter der Art dasselbe zu verstehen ist, was wir damit meinen? Die Behauptung, dass der *subfuscus* hauptsächlich das südliche Frankreich bewohne, macht es unwahrscheinlich, denn sonst ist er vorwiegend eine nördliche Art. — Dass der *lusitanicus* tiefer nach Castilien eindringe, ist kaum zu erwarten. Wenigstens hält er sich in Portugal, trotzdem er an keine Niederschlagsmenge gebunden ist, doch an den feuchteren Stellen; hier allein erlangt er einen grösseren Körperumfang. Es scheint vielmehr, dass die nach dem Inneren einstrahlenden Ausläufer, wie der *hispanicus,* sich unter veränderten klimatischen Bedingungen zu kleineren neuen Formen umbilden. Je strenger sich der *lusitanicus* auf die Westseite (und den Norden) beschränkt, um so weiter ist er ausserhalb verbreitet, auf Madeira und den Azoren.

Arion timidus, Letourneuxia und *Ariunculus.*

Der *Arion timidus* in der Fassung, die ihm oben gegeben wurde, scheint eine ganz andere Stellung in der Gattung einzunehmen, als der andere speciell portugiesische. Die etwas vorgeschobene Genitalöffnung und die ausserordentliche Kürze der Patronenstrecke bringen ihn zur südlichen *Letourneuxia* in nähere Beziehung. Diese springt von Nordafrika nach Gibraltar über, und der *A. timidus* geht nahe heran, wenn das Vorkommen in der Sierra Nevada sich bestätigt. Hesse hat die *Letourneuxia,* wenigstens eine kleinere Form, zum *Ariunculus* von Sardinien und Piemont gezogen, der

ebenfalls die Geschlechtsöffnung weiter vorn hat. In der That dürfte diese Gattung sich von der *timidus-Letourneuxia*-Gruppe als ein südlicher Zug abgezweigt haben.

Die nördlichen Arionen. Wäre Frankreich kritischer behandelt und das Innere von Spanien besser bekannt, wir würden wahrscheinlich im Stande sein, für fast alle Arionen Entstehung und Verbreitung festzustellen. Aber ich muss leider den Versuch aufgeben, die zweiundzwanzig französischen Arten, die Locard aufführt, mit den dazu gehörigen acht sogenannten *Geomalacus*, wozu mindestens noch der *Arion verrucosus* (VIII) kommt, auf die gut begründeten zurückzuführen und die Resultate auf eine Karte einzuzeichnen.[1] Bis jetzt kann man vielleicht soviel annehmen.

Arion empiricorum entstand in Nordportugal und verbreitete sich über die Pyrenäen und Centraleuropa etwa bis Finnland und zur Ukraine. Südlich scheinen die Alpen kaum betreten und nur ganz vereinzelt überschritten zu werden, in Skandinavien geht die schwarze Form vielleicht bis 68°, die rothe bis 50°. Die weisse Varietät soll bis zu 70° reichen (XVI). Auffallend bleibt es, dass in Britannien nur die schwarze vorkommt. Gerstfeld (über Land- und Süsswassermollusken Sibiriens und des Amur-Gebietes) giebt den *A. ater* von Sibirien (Jokutsk, Amur und Wilni) an, fügt aber selbst hinzu: „wenn meine Bestimmung richtig ist“. Ich möchte die Frage noch ganz offen lassen.

Arion subfuscus entstand entweder in Nord-Spanien oder im Pyrenäen-Gebiet; er verbreitet sich die Alpen entlang bis Siebenbürgen und geht über Central-Europa in Skandinavien bis 71°. Es ist sehr wahrscheinlich, dass er

[1] Anmerkung. In Locard's Katalog sind alle sieben Arten in ihrem Auftreten auf ein Vierteljahr oder weniger beschränkt, meistens Winter und Frühjahr. Wenn ich nun selber auch die einjährige Lebensdauer der Arionen glaubte feststellen und betonen zu sollen, so sind doch die Jungen keineswegs so versteckt als etwa bei den Vitrinen, daher der Kreislauf auf so gut durchforschtem Boden wohl durch das ganze Jahr zu verfolgen wäre. Derartige Bestimmungen legen, namentlich wenn jene Monate in den Jahresanfang fallen, den Verdacht gar zu nahe, dass Jugendformen zu Arten erhoben werden. Noch ein anderer Punkt macht jenen Katalog sehr verdächtig, die Concentration der Species um Paris. Es ist anzunehmen, dass die Arten vielmehr nach Westen zu sich verwischen und dadurch die Aufstellung neuer Arten als Uebergänge rechtfertigen; leider aber wird man in dieser Hinsicht völlig enttäuscht.

über Sibirien vordringt. Auf Island scheint er gemein zu sein. Der *brunneus* muss als eine Farbenvarietät aufgefasst werden. [1])

Der *Arion hortensis* kann fast bis Nordportugal verfolgt werden. Er bleibt eine Südform, die in Deutschland im 52. Parallel ihre Nord- und wahrscheinlich im Centrum ihre Ostgrenze hat. Dagegen überzieht er ganz Italien.

Der *Arion Bourguignati* scheint westlich nicht über Mittel- und Nordfrankreich hinauszureichen. Dagegen geht er südlich bis (Ober-?) Italien, östlich bis Siebenbürgen, nördlich in Skandinavien bis 69°, nordöstlich über Russland bis zum Ural und wahrscheinlich bis weit nach Sibirien.

Auf den *minimus* komme ich zurück (s. u.).

Die Deutlichkeit, mit welcher die Arionen ihre Wurzel von Westeuropa herleiten, im Gegensatz zu den von Bourguignat angenommenen Verbreitungsgesetzen, macht es höchst unwahrscheinlich, dass im Mittel- und nordeuropäischen Gebiet neue Arten sich herausgebildet haben, daher ich den skandinavischen *citrinus* Westerlund als irgend einen Rothalbinismus, wahrscheinlich vom *subfuscus*, ansehen muss.

Schöpfungsgebiet. Bei allen ächten Arioniden sind die Copulationsorgane weiblich, bei *Arion* ist der Oviduct, bei *Geomalacus* der Blasenstiel zur Ruthe geworden; letzterem steht als indifferentestes Glied die *Letourneuxia* am nächsten, denn bei ihr fasst der Genitalretractor bloss am Blasenstiel an, und man braucht ihn nur kräftiger wirken zu lassen, um etwa die Verhältnisse des *Geomalacus* herauszubringen. Gleichwohl hat diese Form die Genitalöffnung weit nach vorn verlegt, während *Arion* die ursprüngliche Lage nahe dem Athemloch (s. Schlusskapitel) beibehalten hat. Die Schale ist gleichfalls bei *Letourneuxia* wohl die einfachste, mässig verdickt. Aus ihr kann man die Verstärkung beim *Geomalacus* ableiten, während sie umgekehrt beim *Arion* zum Zerfall neigt.

So genau also alle Strahlen der Arioniden von Nord und Süd, Nordost und Ost im westlichen Theile Europas zusammenlaufen, so wenig gelingt

[1]) Anmerkung. An der angeführten Stelle sagt Gerstfeldt: „Vielleicht wird sich in Sibirien *A. subfuscus* Drap. finden, welchen Middendorff in Finnland bis zum Polarkreise und im russischen Lapplande bis fast zu 69° n. Br. beobachtete und welchen derselbe Naturforscher auch aus dem Ural erhielt. Middendorff ist selbst geneigt, diese Art für circumpolar zu halten“.

es, eine letzte und einheitliche Wurzel auszuspüren, ganz im Gegensatz zu den anatomisch viel mehr differirenden *Limaces* mit ihrer Zurückführung auf den Kaukasus. Man wird anzunehmen haben, einmal dass die Schöpfung der Familie weit zurückreicht, zweitens dass sie sich mehr weniger auf versunkenem Boden vollzog. Damit soll natürlich nicht gewaltsam der Versuch gemacht werden, wiederum dort Land zu beweisen, wo Tiefen von über 5000 m gelothet wurden. Im Gegentheil hat Wollaston aus der Molluskenfauna der atlantischen Inseln längere Trennung gefolgert, und meine Ansicht von der Entstehung der *Plutonia* schneidet die Azoren sowohl von Europa als Amerika noch schärfer ab. Das Atlantisräthsel kommt nicht in Frage. Die Geologie weist vielmehr, von jenen Süsswasserbildungen abgesehen (siehe Einleitung), darauf hin, dass die Westabhänge des spanischen Plateaus streckenweise lange Zeit die Küstenlinien bildeten, dass das Tertiärmeer seine Sedimente in den Niederungen des Tejo, Guadiana und Guadalquivir ablagerte. Und ich habe nicht nöthig, zur Erklärung der Verbreitung etwa die 1000-Faden-Linie heranzuholen, die vom Cap Vincent ziemlich gerade südwärts nach Marocco zieht. Sie verliert ihren Werth im Norden, insofern als der biscayische Golf, welcher die Landverbindung zwischen den auf flachem Meeresboden liegenden Irland und Asturien für die Verbreitung des *Geom. maculosus* herstellen müsste, über 5000 m einsinkt. Auch kann man demnach keineswegs die eigenartige Ausbreitung der speciell hesperischen Art, des *Arion lusitanicus,* durch die alte Ausdehnung des Festlandes erklären, wohl aber wird man der letzteren nicht entrathen können, um die verschiedenen *Arion-, Letourneuxia-* und *Geomalacus*-Arten noch enger auf einen gemeinsamen Herd zusammenzuschieben. Der charakteristische Mangel aller Arionen auf den Canaren und aller *Geomalacus* auf Madeira, sowie die Verbreitung der *Letourneuxia* lässt wohl die iberisch-afrikanische Verbindung besonders geeignet erscheinen, zumal Kobelt gezeigt hat, dass sie viel breiter gewesen sein dürfte als die Säulen des Herkules. Andererseits kann man sehr wohl daran denken, dass gerade die Bucht des Tertiärmeeres im heutigen Tejo- und Sadobecken die Trennung abgegeben habe für eine Südhälfte, aus der sich die *Ariunculus*-Gruppe, und eine Nordhälfte, aus welcher sich die central- und nordeuropäischen Arionen herausbildeten. Sehr auffallend bleibt es, dass sich der *Arion timidus,* das Bindeglied zum *Ariunculus,* kaum vom spanischen

Rande gegen die portugiesische Niederung hin entfernt. Es ist sehr wohl möglich, dass diese Art mit ihren Varietäten theils das trockene castilianische Plateau, theils die Scheidegebirge bewohnt.

Arion minimus.

Wahrscheinlich ist die Rechnung mit tertiären Zeiten eine viel zu bescheidene für die erste Herleitung der Arioniden. Wenn die grosse Tejobucht in die vorhergehende Fauna einschnitt, so musste diese bereits entwickelt sein. Aber noch mehr, die gesammte portugiesische Arionen-Gruppe hat, wie sie jetzt vorliegt und bekannt ist, ihr ursprünglichstes Glied eingebüsst, den *minimus* nämlich. Auf den Azoren ist er noch erhalten in der indigenen Zone auf den Höhen. Das Thierchen[1]) taucht an sehr verschiedenen Punkten des Erdballes auf, in Nordamerika auf der Westküste (?), in Centraleuropa, im Amurlande[1]) und auf Neuseeland. Man könnte die Verbreitung durch den Verkehr annehmen wollen. Indess das Schneckchen meidet des Menschen Nähe. Fern von Wohnungen liebt es den moosigen Waldboden, namentlich die Nadelwälder, wo es sich fast ausschliesslich oder ganz allein

[1]) Anmerkung. Pollonera hat in einer seiner sorgfältigen Publikationen neuerdings eine Anzahl Arionen, sowie ihre Anatomie, abgebildet. Einige Exemplare, die er mir freundlichst übersandte, erlauben mir weitere Identificirungen. Zunächst muss ich Pollonera Recht geben, wenn er meinen früheren Versuch, die Arionen auf Grund des deutschen Materiales zu gruppiren, umstösst. Ich selbst bin durch die Erweiterung der Kenntnisse von der Eintheilung in Mon- und Diatriidae zurückgekommen, wovon vorstehender Abschnitt Zeugniss giebt. Andererseits weiche ich in der Auffassung der Arten ab. Der *Arion subfuscus*, den Pollonera vom grossen St. Bernhard abbildet, entspricht mehr der alpinen var. *nivalis* als dem gemeinen deutschen. Fig. 12 und 13 von *Pegorarii* (XXXIX) weisen auf den *brunneus* (früher glaubte ich die Form nach der Schilderung ohne Abbildung zum *subfuscus* schlechtweg ziehen zu sollen), der Karlsbader *brunneus* zeigt durch den Bindenrest, dass er ein einfacher *subfuscus*, wie ich früher behauptete. Namentlich aber muss ich Pollonera's *fuscus* von Vegesack, den ich selbst lebend besass, für den gemeinen etwas kleinen *subfuscus* erklären (ein neuer Beitrag zum Kapitel von der *fuscus*-Confusion), ebenso wie der *Arion Bavayi* von Brest. Den *A. neustriacus* und *subcarinatus* von Piemont kann ich nach anatomischer Prüfung nicht vom *Bourguignati* trennen. — Nach Pollonera's exacten Figuren ist es nicht schwer, sich herauszufinden. Die der Franzosen sind meist sehr elegant, aber da häufig nicht vom Autor selbst herrührend, oft in den wesentlichsten Punkten nicht präcis. So wäre mir es unmöglich gewesen, in den sehr hübschen Figuren des *Arion verrucosus* (VIII „Arnoul del.") das wirkliche Thier wiederzuerkennen. Die grob polygonale Runzelung wird zu feinen dichten Längskämmen.

von Pilzen nährt. Die Verbreitung muss eine weit ältere und allgemeinere sein. Das Thierchen ist ein Relict aus früherer Epoche, wie Neuseeland so manche bewahrt hat. Die Zwischenform zwischen ihm und den portugiesischen Formen ist verloren gegangen.[1]) Und wenn wir jetzt den Schöpfungsherd für die Familie nach Westeuropa verlegen, so beweist das nur, dass sich dort Bedingungen vorfanden, die einer allgemein verbreiteten kleinen Thierform den Anstoss gaben zur kräftigen Weiterentwickelung (siehe achtes Kapitel).

Aussereuropäische Gattungen. Es war natürlich, sich jenseits des Ozeans umzusehen, ob auch dort verwandte Gattungen hausen und inwieweit sie mit der vermuthlichen Urform übereinstimmen oder Schlüsse auf deren Eigenheiten gestatten. In der That haben die Gattungen *Prophysaon*, *Ariolimax* und *Philomycus* bezüglich das verwandte *Meghimatium* alle einige hervorstechende Züge mit den Arioniden gemein, ohne dass indess die eine oder andere ihnen näher stände. *Prophysaon* und *Ariolimax* haben dieselbe merkwürdige Niere und den gleichen Kiefer, und der erstere die Arionmuskulatur, auch passen seine Genitalien einigermaassen zu *Arion*, er ist überhaupt die Schnecke, die am meisten noch dem *Arion* sich nähert; denn wenn auch die Schwanzdrüse fehlt, so ist doch wohl das eigenthümliche Ende, wie wahrscheinlich auch jene, unmittelbar auf die embryonale Schwanzblase zurückzuführen und damit gerade ein hervorragend atavistisches Merkmal. *Ariolimax* hat zwar die Schwanzdrüse, weicht aber durch die Muskulatur und die Fussdrüse stark und nicht wenig auch durch die Genitalien ab, wiewohl auch sie der Complicationen an den Endwegen entbehren. Uebrigens fehlen beiden Gattungen die Drüsen am Atrium, und die Aufwindung des Darmes entfernt sich wesentlich von der der Arioniden. In letzterer Hinsicht gleicht ihnen wieder ganz genau der *Philomycus* (*Meghimatium*), der allerdings einen anderen

[1]) Anmerkung. Schrenck (Reisen und Forschungen im Amurland) beschreibt von dort den *Arion hortensis* Fér. Bei der vielfachen Verwirrung bezüglich dieser Art scheint mir es namentlich nach der Beschreibung des 5 mm langen jungen Thierchens viel naturgemässer, die Art auf den *minimus* zu beziehen. Die Binden auf dem Rücken sollen schmal, aber scharf begrenzt sein, beim *hortensis* dagegen sind sie von Anfang an nach aussen verwischt und dergleichen.

[2]) Anmerkung. Durch den *Arion Mollerii Poll.* ist, wie oben bemerkt, ein Vertreter des *minimus* (s. *intermedius*) in Portugal nachgewiesen.

Kiefer hat. Der merkwürdigste Zug, der ihn den Arioniden nähert, ohne dass es freilich äusserlich auffällig wäre, ist die gewaltige Ausdehnung des Mantels und der Schalentasche nach hinten, wie denn beim *Geomalacus* eine gleiche Richtung für das Wachsthum der Mantelorgane sich ergab, woraus die Lage des Athemlochs vor der Mantelmitte sich erklärt. Wenn die meisten *Arion*-Arten ihr Schälchen in einen Kalkbrei zerfallen lassen, so ist es beim *Philomycus* ganz geschwunden. Reducirt man bei diesem Mantel und Mantelhöhle auf den Umfang, den sie bei *Arion* einnehmen, dann folgen von selbst die Retractoren in die entsprechende Lage. Die Genitalien haben auch Aehnlichkeit, wenn auch die Patronenstrecke durch einen Retractor zum Penis geworden und das obere Atrium (kein besonderer Pfeilsack) bei einer Art mit einem kalkigen Reizkörperchen ausgerüstet ist. Sonst fehlen die Anhangsorgane, das untere Atrium aber trägt den Drüsenkranz der Arionen. Die Niere freilich liegt nur einseitig dem Herzen an, sie scheint andererseits auf niederer Stufe zurückgeblieben zu sein. Ueberhaupt trägt *Philomycus* noch einige weitere atavistische Züge an sich, die Art der Ernährung von Pilzen und Raub und die weite geographische Verbreitung dieser Nacktschneckengruppe über Central- und Nordamerika, die Sandwichinseln, Japan, Formosa, China, Indien und Java (XXX), ein beachtenswerthes Moment, da sonst die viel grössere Expansionskraft der europäischen Binnenmollusken gegenüber den Exoten bekannt ist.

Fünftes Kapitel.

Ueber die geologische und geographische Verbreitung der nackten Stylommatophoren.

Die genauere Durcharbeitung des verschiedenen Nacktschneckenmateriales ergiebt einen viel grösseren Reichthum an anatomischer Gliederung, Schöpfungsherden, origineller, mit der für die übrigen Landthiere giltigen Gesetzen differirender Verbreitung, als man im Allgemeinen bisher annahm. Ja die Summe dieser, sowie der biologischen Thatsachen scheint darauf hinzuweisen, dass man für die Erklärung sehr weit ausholen und bis zu Perioden der Vergangenheit zurückgehen müsse, die nicht immer und nicht leicht herangezogen werden dürfen, um die jetzige Thierwelt mit den Vorfahren und unter einander zu verknüpfen. Es versteht sich von selbst, dass ein solcher Versuch viel Problematisches hat; gleichwohl mag er, abänderungsfähig wie er ist, den ersten Anlass geben, um durch künftige Diskussion das verwickelte System äusserlich convergenter, innerlich sehr verschiedener Thiere auf wissenschaftlich immer festere Grundlage zu stellen.

A. Das geologische Alter der Pulmonaten, insbesondere der Nacktschnecken.

Nach Bronn fehlen die Lungenschnecken im palaeo- und mesolithischen Zeitalter, im kaenolithischen sind 530 Arten aufgefunden, denen 5700 recente gegenüberstehen. „Wie sehr diese Angaben“, fügt Zittel hinzu: „einer Revision bedürfen, mag daraus hervorgehen, dass gegenwärtig ... mindestens 700 fossile Pulmonaten bekannt sind, wovon 2 in palaeozoischen (carbonischen) Ablagerungen, 7 in Purbeckschichten, 2 im Wealden und 20—25 in der mittleren und oberen Kreide“. Die Anzahl der lebenden Species lässt sich schwer abschätzen wegen der immer stärker aus einander gehenden Auffassung des Artbegriffes. Uebrigens beschränken sich die Funde der Landpulmonaten oder

Stylommatophoren, von den carbonischen abgesehen, auf die Kreide und die darüber liegende Schichten, da die älteren, so viel ich sehe, den Branchionpneusten oder Basommatophoren zuzuschreiben sind. Jene carbonischen Funde gehören bekanntlich *Pupa-* und *Zonites*-ähnlichen Thieren an; es wird nichts schaden, wenn wir der durch einander gehenden Terminologie und der grösseren Gebräuchlichkeit der Gattungsbezeichnungen Rechnung tragend, für *Zonites Hyalina* setzen. Bei der Uebereinstimmung, mit welcher sie von den competentesten Autoren für Pulmonaten und nicht für Neurobranchien genommen werden, ist ein Zweifel an ihrer systematischen Stellung wohl nicht mehr erlaubt, zumal die *Pupa* oder *Dendropupa* von Fischer auch im Perm des Dep. Saône-et-Loire wieder aufgefunden worden ist (Compt. r. 1885). Sollen wir wirklich annehmen, dass in dem ungeheuren Zeitraume zwischen Kohle und Kreide keine Pulmonaten existirten? dass jene Urformen, als ein vorübergehender Prototyp, wieder erloschen? Dem steht ihre hohe Aehnlichkeit mit modernen Formen entschieden entgegen. Wenn sie also sich forterhielten und gewiss weiter umbildeten, — lassen sich dann Gründe für den Mangel ihrer Petrificirung geltend machen? Mir scheint die Antwort nicht allzu schwierig. Unter den ältesten Formen, die nach jener langen Pause in der Kreide oder dem Eocän auftauchen, sind zunächst wieder *Hyalina* und die verwandte *Vitrina*, und *Bulimus*, bei dem man zweifelhaft sein kann, ob man ihn zu dieser Gruppe oder zu der der gestrecktschaligen engmündigen (die allerdings zunächst noch keine bestimmte Umgrenzung hat, da auch unter denen mit gedrückten Gehäusen genug conoide Formen auftauchen) zu rechnen habe. Ausserdem setzen gleich *Helices* ein. Diese aber scheinen bereits einen Charakter an sich zu tragen, der auf weit gehende Umbildung hindeutet, die ungetheilte Sohle nämlich, von der früher gefolgert wurde, dass sie die secundäre Stufe darstellt. Schon das weist auf eine uns bis jetzt verborgen gebliebene lebhaft divergirende Fauna in der Zwischenzeit hin. Der Grund, dass sie verloren, scheint mir im früheren Zustande der Erde zu liegen, namentlich in klimatischen Bedingungen, die, ohne die Zonen zu scheiden, eine gleichmässig tropische Temperatur und, was noch richtiger, eine gleichmässige Feuchtigkeits- und Wolkendecke über den ganzen Erdball ausbreiteten. Erst die Zonenscheidung brachte die Verschiedenheit des Klimas, sie erst legte weite Gebiete, so zu sagen, auch von oben trocken. Damit scheint der Anstoss gegeben zu sein zur

Verdickung des Gehäuses, die, bei den marinen Verwandten zunächst ein Schutz gegen die Brandungswelle, bei denen des Landes als ein solches gegen die Trockniss sich einstellt. Die muthmaassliche Zartheit der Schale also erklärt den Mangel oder die Seltenheit der Funde in palaeo- und mesolithischen Schichten. Die Fauna der Gehäuseschnecken verdankt der relativ jungen Zonenscheidung den Entwickelungsantrieb.[1]) Vorher herrschten wohl in mässiger Zahl dünnschalige Dauertypen und in reicher Entfaltung vermuthlich Nacktschnecken. Die von mir vertretene Auffassung, dass ihre Bildung geradezu auf ungewöhnlicher Feuchtigkeit ihrer Wohnplätze beruht, muss an und für sich schon geneigt machen, ihnen unter den Bewohnern der Erde in früheren Zeiten allgemeiner Feuchtigkeit, welche die riesigen Gefässkryptogamen zeitigten, einen hervorragenden Platz einzuräumen. Aber sie sowohl, als jene Hyalinen und Vitrinen, tragen noch jetzt vielfach eine Menge Züge an sich, welche auf ein hohes geologisches Alter hinweisen.

Mittel zur Altersbestimmung.

a. Chorologische und biologische Kennzeichen. Von vielen Nacktschnecken steht es so gut wie fest, dass sie von beschalten abstammen, für *Plutonia* suchte ich es direct zu erweisen, die afrikanischen nackten Zonitiden, die Limaciden, überhaupt wohl alle, welche die Retractoren für den Pharynx und die Fühler in eine Muskelwurzel zusammenfassen, sind so zu beurtheilen, denn diese Wurzel kann nur auf den Columellaris, also auf die Spindel des Gehäuses bezogen werden. Andere, wie die Arioniden oder die Mesommatophoren, haben dieses Merkmal entweder abgestreift oder gar nicht besessen. Jene erste Gruppe ist unter dem Einflusse der Feuchtigkeit entstanden. Wenn sie also jetzt noch, ihrem Integument entsprechend, ängstlich das Trockene meiden, so kann man das eben sowohl als erworbene Eigenthümlichkeit deuten, wie als ursprünglich. Gleichwohl scheinen die Nacktschnecken sammt Vitrinen und Hyalinen als ein Rest einer früheren allgemeinen Feuchtig-

[1]) Anmerkung. Die neuere Geologie scheint allerdings der von Einigen vertretenen Annahme, dass sich die Zonenscheidung erst im Tertiär vollzog, nicht mehr zuzuneigen; vielmehr sind solche Vorgänge ungleich weiter zurückzuschieben. Das ändert die vorliegende Frage bloss insofern, als eine gewisse locale Beschränkung der alten Pulmonaten, dünnschaliger und nackter, zeitweilig eintrat.

keitsfauna gelten zu müssen. Und wenn z. B. die *Limaces*, soweit sie im Freien leben, die im Allgemeinen trockneren Nadelwälder, in denen sie sich viel ängstlicher verbergen müssen, bevorzugen, so kann das zwar zum Theil aus dem grösseren Pilzreichthum der Localität erklärt werden[1]), noch mehr aber aus der Schöpfung zu einer Zeit, in der die Coniferen vorwogen, etwa im Wealden, allgemein im mesozoischen Zeitalter. Charakteristisch ist es jedenfalls, dass jene einheimische Art, welche aus anderen Gründen als die zuerst eingewanderte erschien, der *L. tenellus*, am massenhaftesten in den Nadelholzbeständen, mögen sie selbst auf sandigem Haideboden wachsen, auftritt. Er hat sich den neuen Bedingungen dadurch angepasst, dass er seine Jugend während der trockenen Jahreszeit unterirdisch verbringt, während er in der nassen und kalten mit den Pilzen über der Erde erscheint. Die grossen und anatomisch complicirteren, also später entstandenen Arten haben eine neue Lebensweise angenommen, die immerhin noch von den krautfressenden Heliceen weit abweicht. Leider sind wir bei unserer geringen Kenntniss des biologischen Verhaltens nur auf tastende Versuche an einzelnen Beispielen angewiesen, immerhin dürfte die Bezeichnung *Pupa „muscorum“* (im Zusammenhalt mit dem Mangel der unteren Fühler bei vielen kleinen Puppen) mehr als den zufälligen Aufenthalt andeuten, die uralte Entstehung nämlich zur Zeit der Kryptogamenherrschaft; eine Reihe verwandter würde sich anschliessen.

---

[1]) Anmerkung. Die von mir mehrfach vertretene Behauptung, dass die Nacktschnecken des Waldes, soweit sie phykophag sind, das Nadelholz bevorzugen, weil daselbst die Pilze vorwiegen, beruht mehr auf eigener Erfahrung und der Gewohnheit der Pilzsucher, die im Nadelwald ihre besten Ernten halten, als auf wissenschaftlichen Angaben der Handbücher, die leider in dieser Hinsicht ziemlich im Stiche lassen. Um die botanische Seite jener Behauptung womöglich einigermaassen zu begründen, stellte ich die Angaben in „Lenz, Die Schwämme“, 5. Auflage, Gotha 1874, zusammen, einem Buche, das lediglich in praktischer Hinsicht geschrieben ist. Hier findet sich hinter den angeführten Species, mit Ausnahme der unterirdisch wachsenden Trüffeln, die weniger in Betracht kommen, 35 mal als Standort „Laubwald“, 57 mal „Nadelwald“, 63 mal „Wald“ schlechthin. Von der letzteren Summe würde wohl noch eine ganz beträchtliche Menge, nämlich fast aller Bestand auf Sand- und Haideboden, sowie der meiste Gebirgswald auf Seite der Nadelwälder treten, wobei man allerdings insofern nicht zu peinlich sein darf, als man die seltener im geschlossenen Bestande auftretende Birke meist oder doch sehr vielfach in die Gefolgschaft des Nadelwaldes zu stellen hat. Und so scheint es allerdings, als wenn nicht nur die besonderen, bei den Nacktschnecken beliebten Agaricus- und Boletusarten, sondern ihre grösseren Vertreter im Allgemeinen weit mehr auf Nadelhölzern schmarotzen, als auf Laubhölzern.

Mehr noch als der Aufenthalt gestattet uns die geographische Verbreitung Schlüsse zu ziehen. Freilich haben wir in jüngster Zeit manche Arten, am stärksten wohl die *Helix aspersa*, über ungeheuere Gebiete, dem Menschen folgend, wandern sehen, und es wäre vermessen, daraus einen Schluss auf hohes Alter zielen zu wollen, so wenig als beim *L. maximus* oder namentlich *variegatus*. Aber wenn Schnecken, deren Lebensverhältnisse sie von den menschlichen Behausungen entfernen, auf anderen Strassen als denen des Völkerverkehrs, namentlich in nahe verwandten, stellvertretenden Arten weithin sich ausbreiten, Schnecken, die zu leichtem Transport nicht veranlagt erscheinen, und wenn dieselben unter anderen Gesichtspunkten für die Altersbestimmung immer wieder auftauchen, dann scheint der Schluss gerechtfertigt, dass sie ihre praehistorischen Wanderungen nur im Laufe sehr langer Zeiträume ausführen konnten. Hierhin gehören vor Allem die Hyalinen und die Vitrinen, vielleicht auch die Succineen, die dem Systematiker so viele Mühe machen. Fischer zählt (Manual S. 194) als kosmopolitische Gattungen der Binnenmollusken auf: *Helix, Succinea, Limnaea, Physa, Ancylus, Unio, Anadonta,* d. h. von noch nicht genannten eigentlichen Landschnecken nur *Helix,* die als dickschalige Krautfesser ganz gewiss am häufigsten mit Pflanzen verschlagen werden und wurden, am leichtesten unter dem Schutz der Schale den Transport überstehen und ohne Mühe am neuen Wohnort ihre Nahrung finden konnten. Die Hyalinen scheinen zwar auch zum Theil in historischer Zeit erst gewandert zu sein, und die Wanderung ist durch die Bergung in die Schale erleichtert. Immerhin bleibt ihr enormes Gebiet (nur aus Afrika südlich der Sahara und aus Indien werden keine angegeben) räthselhaft ohne die Annahme hohen Alters und allmählicher Zerstreuung und Eroberung. In erhöhtem Maasse gilt das von den Vitrinen. Sie sollen eigentlich nur dem warmen Amerika fehlen. Fraglich mag es bleiben, wie weit die central- und südafrikanischen zu *Helicarion* übergehen; das Gebiet bleibt trotzdem enorm. Und bei ihren Lebensgewohnheiten haben sie möglichst wenig Aussicht, von einem Orte in die Umgegend weit auszustrahlen, denn sie meiden des Menschen Nähe (Garten und Speicher), sind bei uns in der kalten Jahreszeit, in welcher der Mensch die wenigsten Naturproducte einheimst und versendet, munter und gehen schon bei geringer Trockniss, die bei Transporten unvermeidlich, zu Grunde. Wenn man bedenkt, dass die atlantischen Vitrinen gewiss schon seit der früheren Tertiärzeit (nach unseren

Kenntnissen von den Azoren) nach den verschiedenen Inseln verschlagen wurden, und dass sie trotzdem kaum mehr verändert haben, als ihre zarte Schale, dann muss man für die Herausbildung der anderen Vitrinengruppen, die in den Geschlechtsendwegen so stark abweichen, lange Zeiten in Anspruch nehmen; die Vitrinen waren viel früher da, als Schalenreste von ihnen auf uns gekommen sind. Ganz ähnlich ist der Schluss für die Ackerschnecken, von denen der einfache *Agr. laevis* sein Gebiet so merkwürdig nach Osten ausgedehnt hat, ganz ähnlich für den sporadischen *Arion minimus*, für den *Philomycus*, der von Centralamerika über China und Japan bis Java reicht. Schon die Verbreitung allein lässt uns vermuthen, dass die *Limaces* „eine europäische Gattung", später entstanden als die Ackerschnecken, unter denen *Agr. laevis* ausser *Helices* die einzige Schnecke überhaupt sein dürfte, die, weit in der alten Welt verbreitet, sich den ganzen amerikanischen Continent erobert hat.

Umgekehrt, wenn die Testacellen anatomisch von den Daudebardien und durch diese von den Hyalinen sich ableiten lassen, dann zwingt das Vorkommen jener im frühen Tertiär und in der Kreide zu der Annahme, dass die scheinbar erst später auftretenden Daudebardien bereits beträchtlich älter sind als eben *Testacella*, und auch das zeigt wiederum, wenn der Schluss von der Phylogenie richtig ist, das frühe Vorhandensein der Hyalinen, an welche wir die Daudebardien anknüpfen. Im Allgemeinen kann auch die anscheinend scharfe geographische Beschränkung der Testacellen durch lange Zeiträume den Schluss auf das viel höhere Alter der schwer ausstrahlenden und doch ungleich weiter verbreiteten Vitrinen nur unterstützen. Andererseits erscheint die *Plutonia* als ein sehr junges Glied, möglicher Weise die jüngste Gattung der Nacktschneckenwelt.

Einen hübschen Aufschluss geben jene versprengten Formen im warmen Neckarthal. Das Vorkommen der *Amalia gagates* wurde von besten Kennern wiederholt in Zweifel gezogen. Da wir aber jetzt *Vitrina brevis* anders haben beurtheilen lernen, als ein Relict nämlich der oberitalienischen Fauna, das entweder durch die Erhebung der Alpen oder durch die Glacialzeit (mit mehr Wahrscheinlichkeit wohl durch erstere) abgeschnitten wurde, so erscheint die *gagates* unter gleichem Gesichtspunkte und mit ihr die rothe Form des

Limax maximus[1]). Man darf daraus folgern, dass diese drei Thiere (zu denen eine genaue Prüfung vielleicht noch mehr Schnecken hinzufügen wird) früher ein grösseres Territorium bewohnten, nämlich das gesammte noch nicht so hohe Alpengebiet. Umgekehrt scheint aber auch Oberitalien solche Relicte der nordischen deutschen Fauna zu beherbergen, nämlich die sonst nur im Binnenlande verbreitete *Amalia gracilis*, die Hesse auf den euganeischen Hügeln entdeckte, und den *Arion empiricorum*. Die Erhebung des Gebirges schnitt ihr Gebiet entzwei, wobei den Thieren nichts anderes übrig blieb, als entweder bei höherem Emporsteigen sich den neuen Bedingungen anzupassen oder einzugehen. Die Amalien werden im Allgemeinen in den Alpen vermisst, nur die *Robici* in Krain ist Gebirgsart geworden; die *Vitrina brevis* ist in die vicarirende *truncata* etc. der grösseren Höhen abgeändert, der *Arion empiricorum* vermochte den höheren Lagen nicht gerecht zu werden und ging zu Grunde, der *Limax maximus* erhielt neuen Anstoss zur Erzeugung fast ungezählter Farbenvarietäten. Es ist möglich und wahrscheinlich, dass in dieser Anschauung sich noch Manches durch weitere Untersuchungen ändern wird, aber im Allgemeinen dürfte der Schluss erlaubt sein, dass jene Arten bereits da waren, bevor die Alpen den Hochgebirgscharakter erhielten.

b. Die Nahrung. Je ausschliesslicher sich echte Raubschnecken, wie es scheint, im Meere sowohl als auf dem Lande, auf einen geringen Kreis ganz bestimmter Beutethiere beschränken, um so weniger thut es im Allgemeinen das Gros der krautfressenden Stylommatophoren, für welches vielmehr die physikalischen Eigenheiten der Blätter, Saftreichthum, zarte Epiderm und dergleichen maassgebend sind, als die Pflanzenart. Auf keinen Fall kann von einer so ausschliesslichen Anpassung die Rede sein, als die, wofür Raupe und Futterpflanze das bekannteste Beispiel bilden. Dennoch kann man in der Ernährung gewisse Kategorien ausfindig machen, die allgemeinere Anhaltspunkte ergeben und die Schnecken in ihren Nahrungsmitteln sehr conservativ erscheinen lassen.

[1]) Anmerkung. Die nahe liegende Annahme, das Auftreten im Neckarthal durch Einwanderung von Südfrankreich her über das Rheinthal zu erklären, findet weder in der sonstiger Verbreitung der quaest. Arten eine Stütze, noch lässt sich es mit dem Vorkommen nördlicher Arten, die auch das höhere Gebirge meiden, in Oberitalien in Zusammenhang bringen.

Die Ableitung der Stylommatophoren von den Branchiopneusten ist wohl allgemein aufgegeben; wenn auch einige dieser Süsswasserbewohner Neigung zeigen, sich dem Landleben anzupassen, so scheint es doch sicher, dass die Anknüpfung bei den marinen Opisthobranchien gesucht werden muss, und von mehr als einer Gruppe (*Vaginula* etc.) nimmt man ihre selbstständige Herleitung von verschiedenen Seeschneckenformen an; ich glaubte, den bekannten noch die Athoracophoriden hinzufügen zu sollen. Die Hinterkiemer sind aber entweder auf Raub, oder wenn Vegetarier, auf Algen angewiesen. Bei der grossen Verschiedenheit der Meeres- und Landflora hat es den Anschein, als ob Raubschnecken die Auswanderung aufs Land viel leichter hätte werden müssen, weil eine weit geringere Abänderung der Ernährung von ihnen verlangt wurde. Gleichwohl fällt dieser Gedanke bald in sich zusammen, theils wegen der vorhin erwähnten Beschränkung auf gewisse Beutethiere, Regenwürmer, bestimmte Landschneckenarten und dergleichen, theils weil die Untersuchung der Landraubschnecken diese als eine durch Convergenz von verschiedenen pflanzenfressenden oder omnivoren Familien entstandene Gruppe charakterisirt. Die Herleitung mag sehr wohl an fleischfressende Hinterkiemer anknüpfen, worüber wir kaum Bestimmtes erfahren werden, aber diese mussten sich dann anderer Nahrung anbequemen. Was bot sich ihnen? Im Allgemeinen dürfte die alte Kryptogamenflora, wie jetzt noch die Schachtelhalme, eine feste Oberhaut gehabt haben, die ihre Petrificirung so sehr erleichterte, und nur ausnahmsweise haben sich einzelne Schneckenformen zu ihrer Benutzung entschlossen, so gingen, wie es scheint, die Athoracophoriden die Farne an, die jetzt wohl durchweg verschmäht werden, und die pupenähnlichen, thurmförmig gestreckten, engmündigen die Moose. Auch bei Vitrinen finden sich gelegentlich Moosblättchen im Magen. Im Grossen und Ganzen boten sich von weichen Futterstoffen vielmehr die Pilze[1]) oder zunächst etwa die in der Uferzone verwesenden, mit Fäulnisspilzen geschwängerten Tangmassen, von wo der Uebergang zu dem faulenden, humösen Untergrunde der alten Wälder erfolgte; thierische Leichen wurden aus ähnlichen Gründen angenommen, und gelegentlich stellten cannibalische oder überhaupt Raubthiergelüste sich ein, aber nicht mit der erst später erworbenen Exclusivität der

[1]) Anmerkung. Dass die Pilze uralte Pflanzenformen sind, versteht sich von selbst; interessant aber bleibt der Nachweis eines *Agaricus* im Miocän.

Raubschnecken. Wenn in den letzten Jahren von Seite der praktischen Chemie vielfach auf den geringen oder doch überschätzten Nährwerth der Pilze für den Menschen hingewiesen wurde, so bleibt doch in der niederen Thierwelt die nahe Verwandtschaft der Phykophagen mit Carnivoren bemerkenswerth. Auf diese Weise werden jene ersten Landschnecken mehr weniger Omnivoren, doch mit hervorstechender Vermeidung des Kräutergenusses, nur die pupa-artigen scheinen von Anfang an herbi- resp. muscivor gewesen zu sein. So sehen wir die Vitrinen und Hyalinen sich am liebsten im verwesenden Laube des Waldbodens umhertreiben, wo sie bald dieses, bald thierische Leichen, bald die verschiedensten lebenden Thiere, seltener Moose und am seltensten Kräuter verzehren. Schon die Vertheilung ihrer Lebensenergie nach den Jahreszeiten und die Beschränkung des erwachsenen Zustandes auf die kälteren Monate (in unseren Breiten) zeigt ihre hohe Unabhängigkeit, ja ihre Gegensätzlichkeit zu der Entfaltung der Laub- und Krautbedeckung. Die nach ihrer geographischen Beschränkung wahrscheinlich später von den Vitrinen abgezweigten *Limaces* sind in der Ernährung der Stammform treu geblieben, sie sind mit gleicher Vorliebe Pilzfresser und wenig wählerische Raubthiere geworden; und wenn die grossen Formen, *maximus* und *variegatus*, jetzt auch allerlei zarte Gemüse nicht verschmähen, so gehört doch die ausschliessliche Beschränkung der jungen freilebenden *maximus* auf die Pilznahrung, welche ihre Erhebung zu der Species *L. fungivorus* veranlasste, recht eigentlich unter das biogenetische Grundgesetz, die Ernährungsweise der Jungen ist ein atavistisches Merkmal. Die Daudebardien, die sich an die Hyalinen anreihen, scheinen noch weniger exclusiv in ihrer Fleischnahrung, als die erst von ihnen abgeleiteten Testacellen, gleichwohl sah ich in der Serra von Monchique auch eine *T. Maugei* am Pilzschmause betheiligt (ein culinarischer Rückschlag). Ganz ähnliche Verhältnisse tauchen aber unter den verschiedensten, jedenfalls nur weit entfernten verwandten Nacktschneckengruppen wieder auf. Unter den Arionen gehen zwar die grossen Arten allerlei Kräuter an, *hortensis* und *Bourguignati* werden zu Garten- und Feldschädlingen, gleichwohl verschmähen die wenigsten unter ihnen die Leichen von ihres Gleichen oder von Insecten, und Pilze bevorzugen sie; die kleinste, anatomisch einfachste und am weitesten zerstreute Art, der *Arion minimus,* scheint sich aber ganz auf Pilze zu beschränken,

wie sich ähnlich die *Geomalacus* nur an Flechten und Pilze halten dürften. Von *Philomycus* gab Bergh Aehnliches an, und unter den Athoracophoriden fand er bei *Aneitea Schüttei* den Magen mit thierischem Brei gefüllt; das sind aber Schnecken, die weit im System abstehen. Die Ackerschnecken, die unseren Dicotylen oft so gefährlich werden, machen anscheinend eine Ausnahme. Ihre Verbreitung verlegt die Entstehung weit zurück, daher man die Ernährung der übrigen Nacktschnecken erwarten sollte. Dem entsprechend kann man den entwickelten *agrestis* nicht ganz selten Seinesgleichen und Regenwürmer anfressen sehen, und der am weitesten verbreitete einfachere *laevis* wird am massenhaftesten im Moder und Genist gefangen. So scheint bei ihnen allerdings eine nachträgliche Anpassung an die Krautnahrung eingetreten zu sein, aber, wie gesagt, nur eine nachträgliche. Klarer noch wird eine solche bei den ihnen ganz nahe stehenden Amalien. Während die östlichen Formen noch vielfach Moder und animalische Reste im Magen haben, ist die vorgeschrittenste *gagates* Krautfresser geworden, doch kommt bei ihr noch häufig die Neigung zum Genusse von verwesenden Stoffen, Excrementen und Leichen, zum Durchbruch.

Alle diese Dinge scheinen anzudeuten, dass die genannten Gattungen mindestens in der Mitte des mesozoischen Zeitalters, als die Kräuter noch fehlten, wahrscheinlich aber schon früher existirten.

Eine merkwürdige Erscheinung bilden jene afrikanischen Urocycliden, die sich von Grassamen ernähren. Monocotylen werden wohl im Allgemeinen nur dann nicht verschmäht, wenn sie saftige Blätter haben, wie denn junge *Arion empiricorum* bei Leipzig viel an Allium ursinum zu finden sind. Die harten Gräser mit der kieseligen Oberhaut scheinen der Radula wenig zugänglich. Es ist wohl wahrscheinlich, dass die Herausbildung jener Urocycliden mit der Schöpfung der Gräser zusammenfällt, das heisst, wohl in früherer mesozoischer Zeit vor sich ging, als noch die Erde des bunten Blüthenschmuckes entbehrte, oder doch zum Mindesten in früh-tertiärer, wo, wenigstens in unseren Breiten, die Gräser zu Wiesen sich zusammengeschlossen haben sollen, was freilich auf die afrikanische Steppe kaum ohne Weiteres angewendet werden kann. Selbstverständlich können bestimmte Schlüsse noch nicht gezogen werden. Ebenso kommt man Betreffs mancher Pupen, die an Graswurzeln sich aufhalten, über Andeutungen nicht hinaus. Immerhin ist es schwerlich überflüssig, auf die Bedeutung der Ernährung für das noch immer so dunkle

und schwierig aufzulösende System der Pulmonaten hinzuweisen. Die Parmacellen als reine Krautfresser sind jedenfalls spät entstanden, im Einklange mit ihrer bestimmt abgegrenzten Verbreitung.

c. Anatomische Merkmale. Leider bietet die Entwickelungsgeschichte der detaillirteren Systematik noch wenig Handhaben, wir sind auf vergleichend anatomische Schlüsse angewiesen, wobei man vielleicht auch schwache Fingerzeige beachten muss. *Mimicry* ist unter den Pulmonaten äusserst selten. Aus der einheimischen Fauna ist trotzdem ein eclatantes Beispiel zu betonen, die Aehnlichkeit zwischen *Rhynchodesmus terrestris* und *Agriolimax laevis*, die beim Sammeln in feuchter Waldstreu ausserordentlich auffällt. Ein Schutz (als Folge der chromatischen Function) kann bei der versteckten Lebensweise der oben dunkelgraubraunen, unten hellen Thiere kaum gefunden werden. Sollte das gleiche Kleid nicht aus der Einwirkung gleicher äusserer Bedingungen auf verwandtes Material sich erklären? Jene Ackerschnecke scheint in der That noch an der Wurzel der Pulmonaten und der Schnecken überhaupt und damit zwar nicht den Dendrocoeliden, aber doch den Strudelwürmern im Allgemeinen nahe zu stehen. — Bestimmter schon ist folgende Erwägung. Bütschli leitet die Asymmetrie des Schneckenleibes embryologisch aus dem einseitigen Wachsthume der Mantelfurche, d. h. des Ringes, in dem der Mantel mit dem Körper sich verbindet, her, und bis jetzt ist dieser Annahme, welche die excentrische Lage des Afters erklärt, nicht widersprochen worden. Woraus aber erklärt sich das ungleiche Wachsthum? Höchst wahrscheinlich aus der Einseitigkeit der Genitalanlage, die durchweg noch charakteristischer bleibt, als die mehr wechselnde Ausbildung der Mantelorgane.[1]) Man braucht nur das Material für die Genitalien, deren

[1]) Anmerkung. Die asymmetrische Aufwindung der Weichthiere hat jedenfalls verschiedene Ursachen, und das Bütschli'sche Gesetz, das für die Gastropoden aufgestellt ist, lässt beispielsweise die Windungen des Prosonbranchierdeckels ganz ausser Betracht. Wenn ich die einseitige Genitalanlage zur Erklärung des asymmetrischen Wachsthums der Mantelrinne heranzuziehen suche, so muss das vor der Hand auf die Pulmonaten beschränkt bleiben, bei denen in der That kein anderes Organ so streng einseitig angelegt wird, während für die Vorderkiemer v. Jhering zum Theil die allmähliche Verkümmerung einer Niere und Geschlechtsdrüse nachgewiesen hat. Ganz anders stellen sich jene asymmetrischen Muscheln (Requienia, Monopleuriden, Capriniden), welche die eine Schale viel stärker ausbilden und meist schneckenartig aufwinden, Muscheln, die allerdings hierin eine für diese Klasse so übertriebene Unregelmässigkeit erworben haben, dass sich keine einzige derartige Form über die Kreide erhalten

erstes Auftreten sich damit freilich weiter in der Ontogenie zurückschiebt, als bis jetzt erwiesen werden konnte, der einen Körperseite zu entziehen, dann muss diese gegen die andere zurückbleiben. Das würde viel plausibler werden, wenn die Genitalknospe nicht, wie bei den am besten untersuchten Formen, weit von vornher, hinter dem Ommatophoren sich bildet, sondern in unmittelbarer Nachbarschaft der After- und Athemöffnung. In der That scheint die Geschlechtsöffnung ursprünglich weit rückwärts eben in dieser Nachbarschaft des Anus und des Nierenporus gelegen zu haben. Die Arioniden zeigen es am deutlichsten. Bei *Arion* mit Einschluss des *minimus* nimmt der Genitalporus noch diese Stelle ein, bei den abgeleiteten *Ariunculus* etc. ist er weiter nach vorn gerückt. Die Hyalinen haben das gleiche Merkmal der Ursprünglichkeit; wenn auch der Porus ein klein wenig nach vorn sich verschiebt, bleibt er doch noch weit vom Ommatophoren entfernt. Die Vitrinen, sonst den Hyalinen so nahe, sind in dieser Hinsicht allerdings weiter vorgeschritten, wie sich denn gerade dieser Zug nur ganz sporadisch erhalten hat. Bei der anfänglichen Lage des Porus fehlt die Kreuzung des Penisretractors mit dem Muskel des Augenträgers; es ist wahrscheinlich, dass derselbe Mangel der Kreuzung bei *Agriolimax* trotz der Vorschiebung auf frühe Entstehung hinweist. Die verwandten Amalien haben dasselbe Verhältniss zwischen Penis und Muskel, aber noch den Genitalporus etwas weiter zurück. Die Genitalien der Vitrinen zeigen ihre Ursprünglichkeit namentlich in der Pfeil-(Körner)-Drüse und dem einfachen durchbohrten Conchiolinpfeil. Am interessantesten sind in dieser Hinsicht die Glandinen, deren amerikanische Formen den Porus noch weit zurück haben, während er bei der vorgeschrittenen europäischen Form sich nach vorn verschoben hat. Die verwandtschaftlichen Beziehungen, die daraus sich ergeben, sind an der entsprechenden Stelle erörtert. Möglich aber bleibt es, dass die Pfeildrüse bereits vor der Erwerbung des Penis ererbt wurde, worauf durch die Anatomie der Genitalenden *Limacopsis* deutet, die ihr Blau mit den alten Hyalinen theilt. Nur diese Annahme scheint die wechselnde Verbindung des Pfeilsacks (oder der mannigfachen Reizkörper) bald mit den weiblichen, bald mit den männ-

hat, — gewissermaassen eine Excentricität, die als solche den Keim schnellen Erlöschens in sich trug. Darf man daran denken, dass hier die immer grössere, geradezu abnorme Differenz der riesigen Schlosszähne die Ursache der Asymmetrie und Aufwindung abgab?

lichen Endwegen, bald mit dem Atrium (*Philomycus*) zu erklären, so dass die verschiedenen Pfeilsäcke in strengerem Sinne einander homolog zu setzen sind als die Penes, die bald mehr auf der Seite des Pfeilsackes, bald mehr auf der abgewendeten herausssprossten. Die Arioniden verrathen sich aber als uralt auch durch ihren Penis selbst, oder vielmehr dadurch, dass sie an seiner Stelle nur die Patronenstrecke entwickelt haben, während das Begattungsorgan, rein weiblich, theils vom Oviduct (*Arion* und *Ariunculus*), theils vom Stiel der Spermatotheke (*Geomalacus*) gebildet wird; mit anderen Worten, diese Differenzirungen dürften bereits eingetreten gewesen sein, bevor die Penisknospe erworben wurde, und das weist sehr weit zurück. Unter diesem Gesichtspunkte gewinnt aber ihre Niere, die zweischenkelig symmetrisch das Herz umfasst, erneutes Interesse. Früher suchte ich umsonst, sie aus irgend einer anderen Pulmonatenniere abzuleiten; in der That vielleicht ein vergebliches Bemühen: die beiden Schenkel entsprechen möglicher Weise einer doppelten Niere, d. h. den Verhältnissen der Acephalen etc.; mit der durch die einseitige Genitalbildung sich einstellenden Asymmetrie wurde nur der Ausführungsgang des Ureters einseitig auf der Seite des Afters und Athemlochs. Dass die Lunge, da sie rechts aussen vom Ureter liegt und nicht zwischen ihm und Niere sich einschiebt, mit der keiner anderen Schneckengruppe verglichen werden kann, wurde früher bemerkt. Sollte auch sie, da sie zweischenkelig die ganze Niere umfasst, ursprünglich zweiseitig gewesen sein, mit zwei Athemlöchern oder vorn ringsum klaffend?[1]) — Die Nierenform scheint die amerikanischen *Ariolimax* und *Prophysaon* mit *Arion* in Verbindung zu bringen, wiewohl auffallende Sondermerkmale für jede Gattung vorhanden sind. Fischer nimmt *Prophysaon* einfach als Untergattung der *Anadenus* vom Himalaya (l. c.). Mit welchem Recht, muss die anatomische Untersuchung der letzteren erst noch zeigen. Sie beide sollen nur Arionen sein ohne Schwanzdrüse. So nahe ist die Verwandtschaft jedenfalls nicht, wiewohl ich gerade in dem schwammigen Schwanzende von *Prophysaon* das Homologon der Schwanzdrüse finden und aus der embryonalen Blase ableiten zu sollen glaubte. Wenn Fischer Recht hat, wird die Versprengung nur noch auffälliger.

[1]) Anmerkung. Mit gleichem Rechte kann man die ringförmige Umfassung des Pericards durch die Niere auf das rückwärts gerichtete Wachsthum von Schale und Mantel zurückführen. Damit ist aber die Lage und Form der Lunge noch nicht erklärt.

Bütschli beschränkt die einseitige Wachsthumsverzögerung, die ich auf die Genitalanlage zurückführte, ausdrücklich auf die Mantelfurche. Die übrigen Theile des Mantels sollen unbehelligt weiter wachsen, woraus denn die spiralige Einrollung der Schale und des Eingeweidesackes sich ergiebt. Wirklich wird bei langem Gewinde die Wachsthumsverschiebung eben zu dessen Aufwickelung ganz aufgebracht. Wenn aber, wie bei den Vitrinen, das Gehäuse nur noch wenig, oder bei den Arioniden, noch gar nicht sich aufrollt, dann erhält das Mantelwachsthum einen anderen Ausdruck. Die rechte Mantelfurche (bei *Laeotropie*) ist zusammengezogen (der After nach vorn verlagert), die rechte Mantelhälfte aber darüber sucht sich zu dehnen wie die linke; nun muss sie, an ihrer Wurzel zusammengehalten, sich mehr nach der Mitte nach links zu verbreitern, als die rechte, mehr gedehnt, — dadurch entsteht bei den Vitrinen der rechte, noch nicht scharf gesonderte Mantellappen[1]) oder überhaupt die rechts stärkere Verbreiterung des die Schale bedeckenden Manteltheiles, dadurch vor Allem die asymmetrische Zeichnung dieses Mantels, die rechte Binde, die bei *Plutonia* erhalten blieb, oder die ebenso unsymmetrische Mantelzeichnung des *Geomalacus maculosus.*

Die Schale des *Geomalacus* bezeugt uns durch ihre Entwickelung, dass der Mantel bei diesen Thieren sich rückwärts vergrösserte; durch eine Erweiterung des Mantels wie der Mantelhöhle kam *Meghimatium* zu Stande, wobei die Schale arionhaft sich auflöste und verschwand. (Sollte bei ihm keine Embryonalschale vorhanden sein?) Nun steht *Meghimatium* den Arionen keineswegs anatomisch allzu nahe, wenn auch anscheinend näher, als irgend einer anderen Schneckenform. So wird es wahrscheinlich, dass wir in beiden nur versprengte Reste einer alten Gruppe vor uns haben, die solche Mantelformen allgemeiner und reicher entwickelte. Etwas ähnliches, nur im umgekehrten Sinne wird vom Mantel der Athoracophoriden zu gelten haben. Der Mangel der Lippen bei ihnen deutet mit dem der Mantelvorsprünge auf eine allgemeine Reduction oder ursprüngliche Abwesenheit der Hautanhänge, gewiss mit ihrer Verbreitung und Ernährung ein Zeugniss für gesonderte Entstehung und hohes Alter.

[1]) Anmerkung. Semper nimmt den zusammenhängenden Mantelvorsprung der Vitrinen als eine Verschmelzung von Schalen- und Nackenlappen, doch, wie ich glaube, ohne Nachdruck auf den Vereinigungsvorgang zu legen; er kann ebenso gut noch nicht eingetreten sein.

Doch es erscheint wahrlich überflüssig, alle Züge im Einzelnen zu verfolgen, fast jedes Organ kann zum Beweismittel werden. Je eingehender man die Nacktschnecken untersucht, um so schwerer lassen sich die verschiedenen Gattungen unter einander oder mit beschalten in unmittelbare Verwandtschaft bringen, Einzelheiten natürlich ausgenommen, meist ist es nicht der einzelne Körpertheil, an dessen Abweichungen die Systematik so gern sich klammert, sondern die Combination aller bringt den verschiedenen Habitus zu Wege. Es giebt gewiss noch eine grosse Menge von Formen, die durch genaue Zergliederung sich als versprengte Glieder erweisen werden, aus unserer Fauna *Zonitoides*, auch die soweit verbreiteten Succineen. Wahrscheinlich liegen auch in ihnen Reste einer alten Fauna vor, worauf bei beiden wohl auch die dünne Schale und das hohe Feuchtigkeitsbedürfniss hinweisen.

An verschiedenen Stellen ist von mir die kurze einjährige Lebensdauer der meisten hier ausführlicher behandelten Schnecken als ein primitiver Zug in Anspruch genommen. Es ist zunächst schwer, mit positiver Sicherheit dieselbe nachzuweisen; aber bei Vitrinen, Hyalinen und Parmacellen (letztere als nahe Verwandte der Vitrinen) spricht ihr Auftreten deutlich dafür, und für die Nacktschnecken kann man viele Beobachtungen in solchem Sinne geltend machen. Nun kann man aber z. B. den im Freien wahrscheinlich nur ein Jahr erreichenden *Arion empiricorum* in Gefangenschaft in engem Behältniss viel länger erhalten, ohne dass er sich wesentlich verfärbt und heranwächst (über solche Versuche berichtete ich früher und erfahre inzwischen von verschiedenen Seiten Bestätigungen). Die Entwickelung scheint also wesentlich von der freien Einwirkung der Jahreszeiten, Tag- und Nachttemperatur abzuhängen, die beim Versuch ausgeschlossen wird. Nun sind aber die Jahreszeiten erst parallel mit der Zonenscheidung aufgetreten, man könnte also ebenso gut die kurze Lebensdauer als eine Anpassung an diese ansehen. Mir scheint, mit Unrecht. Erst die Formen, die gleichzeitig mit oder nach der Jahreszeitentrennung entstanden (die Heliceen), lernten zugleich sie überwinden durch ein stärkeres, schützendes Gehäuse und Vertheilung des Wachsthums auf mehrere Perioden der Krautvegetation. Freilich kommen wir hier über ganz allgemeine Andeutungen nicht hinaus, da uns namentlich alle Anhaltspunkte für die Tropen noch fehlen. Und so tasten wir überall, bei dem Versuche, auch nur in ganz skizzenhaften Zügen das relative Alter

der einzelnen Gruppen aufzuklären, noch in tiefer Dämmerung; doch muss man gerade deshalb alle Fäden festzuhalten suchen; und diese scheinen sich immerhin folgendermaassen zu verknüpfen.

Im Carbon treten die Stylommatophoren mit zwei verschiedenen Typen auf, mehr flach- oder kegel- und mehr thurmförmig-engmündig. Das weist entweder auf zwei getrennte Reihen derselben überhaupt hin oder verlegt ihre gemeinsame Wurzel noch weiter zurück. Es ist wahrscheinlich, dass die thurmförmigen sich selbstständig weiter entwickelt haben und jetzt noch eine besondere Gruppe darstellen, doch ist das Urtheil darüber noch sehr unklar und fällt ausserdem aus den Rahmen dieser Untersuchung. Mit den Hyalinen oder vor ihnen, jedenfalls als nächstverwandte Sprossen, sind die Vitrinen entstanden. Beide haben sich wohl schon in ältester Zeit über den Erdball verbreitet und sind die Stammeltern der meisten Gattungen von Gehäuseschnecken geworden, zuletzt der krautfressenden Heliceen. Wahrscheinlich bereits poläozoisch und selbst mit den Vitrinen weit rückwärts verwandt, sind die Arioniden mit *Philomycus*, auch Prophysaon und *Ariolimax*, jedenfalls wohl die Athoracophoriden, unter den Limaciden vielleicht *Limacopsis*. Nächstdem scheinen sich die *Agriolimaces*, Lytopelten und Amalien eingestellt zu haben, jedenfalls schon früh, da die Trigonochlamydinen oder limacoiden Raubschnecken einen bereits weiter differenzirten Ausläufer von ihnen darstellen; über Lytopelte wird man schwanken müssen, ob sie gleichzeitig oder nachträglich mit oder aus dem Gros entstand. Mindestens alttertiär scheint ein Theil der Urocycliden zu sein, bloss tertiär wahrscheinlich dagegen die Parmacellen, und vermuthlich am jüngsten *Plutonia*. Betreffs der echten *Limaces* ist das Urtheil schwierig. Die ganz grossen Arten scheinen sich erst später ausgebreitet zu haben, die kleinen zerstreuten Arten und die ähnlichen im Kaukasus deuten durch die Zeichnung, Ernährung etc. auf ein höheres Alter; natürlich braucht ihre Schöpfung damit nicht abgeschlossen zu sein.

B. Geographische Beziehungen.

a. Schöpfungsgebiete.

Ueber die Faktoren, die bei der Ausbreitung in alter Zeit maassgebend waren, über die Landvertheilung und die ältesten Schöpfungsherde, wissen wir natürlich nichts; höchstens kann man die scharfe Trennung der alt- und

neuweltlichen Fauna (vom nearktischen Gebiet abgesehen) heranziehen, wobei das Vordringen des *Agriolimax laevis* in der letzteren auffallend genug bleibt. Ein anderer Zug ist die starke Isolirung von Centralafrika, die Sahara zieht die scharfe Grenze, während die asiatische Verlängerung des Wüstengürtels allmählich ausklingt. So sind die Urocycliden in Afrika scharf abgeschlossen, die östlichen Verwandten Parmarion, Helicarion, Tennentia gehen nach Nord und Süd, nach Australien und den asiatischen Inseln aus einander. Ebenso scheinen die Hyalinen nur am Ostrande von der paläarktischen Provinz her in dieses Gebiet einzugreifen und gleich weit mit jenen Zonitiden vorzudringen.

Etwas genauer können wir über die jetzige europäische Fauna urtheilen; und da zeigt sich, dass die Nacktschnecken und die dünnschaligen Vitriniden von den Niederschlagsmengen abhängig sind in doppelter Weise, theils nach deren jährlichen Saisonschwankungen, theils nach dem absoluten Betrag. Letzterer scheint der einflussreichste Faktor; aber nur da, wo eine grosse jährliche Niederschlagsmenge sich gleichmässig über die Jahreszeiten vertheilt, liegen die eigentlichen Schöpfungsherde. Doch kommt innerhalb der paläarktischen Provinz noch ein anderer Faktor hinzu, die Wärme; nur in relativ südlicher Breite haben sich einige Centren der Artbildung erzeugt. Dennoch müssen auch hier einige Ausnahmen festgestellt werden, da für die weiter verbreiteten *Arion*-Arten, für die Gruppe des *Limax maximus* und für die Vitrinen die Grenze weiter nach Norden rückt; sie dürfte aber kaum in einigen Fällen den 50. Parallel überschreiten, man müsste dann allein die hochnordische *Vitrina angelicae* als besondere Art und nicht als Varietät der *Vitrina pellucida* ansehen. Zweifelhaft aber bleiben auch jenseits derselben der skandinavische *Arion citrinus* und *Limax gyratus* Westerlund.

Unter diesen Gesichtspunkten musste eine südliche insulare oder interoceanische Lage besonders geeignet sein, auf die bereits vorhandenen kosmopolitischen Nacktschnecken anregend zu wirken und zu Centren der Neubildung zu werden. Darnach erhalten wir folgende

I. Entstehungsherde.

1) Die atlantischen Inseln. Auf die jüngere Limacidenfauna scheinen nur die Azoren einigermaassen gewirkt zu haben. Der *L. maximus* zeigt höchstens die klimatischen Einwirkungen, die sich auch in Südeuropa

geltend machen. Die röthliche *Am. gagates* und der *L. arborum* von den Canaren sind anders zu beurtheilen. Der *Agr. agrestis* zeigt auf den Azoren Spuren von Varietätenbildung, namentlich von Melanismus; der *Agr. Drymonius* ist eine Sonderart von den Canaren. Die Vitrinen documentiren die Folgen der localen Sonderung, aber auch fast nur am Integument (Schale und Färbung), während die anatomischen Abweichungen gering bleiben (die südliche Penisverkümmerung tritt vielleicht sporadisch auf). Am kräftigsten haben sich die entlegenen Azoren erwiesen durch die Herausbildung der *Plutonia*.

2) Der Kaukasus. Im ganzen paläarktischen Gebiet erscheint bei der jetzigen Configuration keine Stelle Landes gleich günstig für die Nacktschnecken; zwischen zwei Meere gestreckt, mit grossen hypsometrischen und daher klimatischen Gegensätzen ausgestattet, durch die schroffen Abstürze des Hochgebirges in Sonderbezirke getheilt, ist er nach allen Richtungen bevorzugt. Aus seiner geologischen Vergangenheit, die noch dunkel genug sein mag, treten doch zwei Momente als wichtig hervor, einmal die grössere Ausbreitung des Meeres an seinem Fusse, und dann sein früherer Zusammenhang mit den innerasiatischen Gebirgen. Erstere musste die Menge seiner Feuchtigkeit vermehren, letztere erklärt die Ausstrahlungsrichtung seiner Erzeugnisse. Zur Zeit der sarmatischen Ablagerungen umgriff das westliche Meer seine Nordseite; und die grössere Erweiterung des Caspisees nach Nord und Ost mochte, wenn auch die Geologie Positives noch nicht angiebt, bedeutend genug sein, um auch die jetzigen östlichen Steppenwinde in Regenwinde zu verwandeln. So scheint der Kaukasus der Herd geworden zu sein für *Daudebardia*, *Limax*, *Paralimax* (*Gigantomilax*), *Amalia* (?) und die Trigonochlamydinen oder limacoiden Raubschnecken, eine stattliche Zahl von Gattungen. Auch *Agriolimax* scheint in einer Art, dem *Agr. melanocephalus*, auf den Kaukasus beschränkt. Alle diese Gattungen, ausser der letzten, scheinen entweder ganz (Trigonochlamydinen, *Gigantomilax*) oder fast ganz (*Paralimax*) oder in mehreren Arten (*Daudebardia*, *Limax*) am Schöpfungsherde geblieben zu sein, wahrscheinlich eine Andeutung für die Reihenfolge, in der sie entstanden. Wenn sie aber ausstrahlten, dann wanderten sie nach Westen; es muss also eine östliche Schranke bestehen, und diese ist der Caspisee und die östliche Steppe. Diese Schranke wird, wie es scheint, nur von der Gattung *Agriolimax* übersprungen, deren Glieder sich in fortlaufender Reihe vom Altai

nach den Mittelmeerländern hinziehen auf der Strasse Kaukasus (*melanocephalus*), Krim (*Dymczeviczi*). Das deutet auf eine alte Brücke hin, und eben diese dürfte die östliche Fortsetzung des Kaukasus, die auf den Boden der Südhälfte des Caspisees hinabgesunken sein soll, gewesen sein. Auch diese Beziehung kann zur Altersbestimmung benutzt werden, und die Ackerschnecken müssen wohl älter sein, als jene kaukasischen Gattungen, worauf auch die sonstigen Merkmale verweisen. Man sieht, wie genau, auch ohne Petrefakten, die Kenntniss der Nacktschneckenschöpfung von den Fortschritten der Geologie abhängig ist. — Aufzuklären bleibt noch, warum nicht der Gebirgshang südlich vom Caspisee nach Osten eine bequeme Strasse gewesen ist; er scheint eigenthümlich abgetrennt und der Herd der Lytopelte gewesen zu sein.

(Aehnlich wie der Kaukasus, ist vielleicht Neuseeland zu beurtheilen, mit seiner Antipodenfauna sonst paläarktischer Nacktschneckengenera.)

3) Der westeuropäische Schöpfungsherd. Betreffs der klimatischen Bedingungen, welche die veränderten Landverbindungen zwischen Spanien und Nordafrika schufen, ist es aus mehreren Gründen viel schwieriger, sich ein Urtheil zu bilden. Wir kennen weder die Breite jener Brücke, noch die muthmaassliche Höhe des Verbindungsrückens der bätischen Kette mit dem Atlas, wir sind bezüglich der Landausdehnung in den Ocean im Unklaren, wir wissen, dass die See trennend in das Guadalquivirthal vordrang. Gleichwohl ist es höchst wahrscheinlich, dass der Schöpfungsherd der Arioniden hier gelegen hat, wohl unter ähnlichen Einflüssen, wie sie am Kaukasus thätig waren. Man kann aber noch weiter gehen und behaupten, dass dieser Herd lange Zeit auf den Küstensaum des Oceans beschränkt geblieben ist. Das scheint bezeugt durch die auf dieses Gebiet beschränkten und doch gut gesonderten *Geomalacus*-Arten, sowie durch den *Arion timidus*, die alle zusammen von der Gebirgsgliederung des spanischen Plateaus abhängig erscheinen, ebenso durch den *lusitanicus*, der am ganzen Saum sich verbreitete und daher (?) nach Madeira und den Azoren übersiedelte. Die Herausbildung der allgemeinen Arionen aus der iberischen Fauna scheint erst erfolgt zu sein, als die tertiäre Tejobucht das ursprüngliche Centrum in eine Nord- und Südhälfte geschieden und das Nordgebiet seine jetzigen Umrisse und die jetzige Niederschlagssumme erhalten hatte, was bei der sehr weiten Ausbreitung der meisten Arten in grosser Ferne zurückliegen mag. — Es ist nicht unwahr-

scheinlich, dass auch die Parmacellen auf der westlichen Landbrücke entstanden, wenn auch hier wiederum Genaueres nicht auszumachen ist.

II. Breitere Schöpfungsgebiete.

1) Das nordspanisch-französische. Eine genaue Verfolgung der *Arion*-Arten nach Westen würde vermuthlich etwa vom mittleren Frankreich an, über die Pyrenäen und die cantabrischen Ketten an der portugiesischen Küste bis zum Cabo de Roca, d. h. so weit der 1000 mm-Niederschlag reicht, allmählich Art für Art auftreten lassen, etwa in der Reihenfolge *pascalianus, empiricorum, hortensis, Bourguignati, subfuscus.* Der südwestliche Zipfel des Gebietes gehört in Bezug auf die Ackerschnecken (*lombricoides, immaculatus*) noch dem mediterranen an, woraus wohl hervorgeht, dass auch diese Thiere mit dem *Arion lusitanicus* da waren, ehe die Trennung durch die Tejobucht eintrat. Es muss dahingestellt bleiben, wie weit ihr Gebiet an der nordspanischen Küste in das der Arionen hineingreift.

2) Das mediterrane Gebiet. Kein Theil der paläarktischen Provinz soll in den jüngstverflossenen geologischen Zeiten solche Umwandlungen durchgemacht haben, als die Mittelmeerländer. Die vier Mediterran-, die sarmatische Stufe, die wechselnden Verbindungen des atlantischen Oceans mit dem Westbecken, zwischen Nordafrika und den europäischen Halbinseln, der Einbruch des adriatischen und ägäischen Meeres, das verschiedene Eingreifen der Buchten am Fusse der Ost- und Westalpen und der Pyrenäen gelten als Beweise. Die Wirkungen sind an der Nacktschneckenwelt, die häufig hin- und hergeschoben und dabei isolirt wurde, zu spüren. Die *Glandina* und *Parmacella* sind wunderlich verzettelt von den Säulen des Hercules bis zum Kaukasus, die *Letourneuxia-Ariunculus*-Gruppe von Spanien, Marocco, Sardinien und den Alpen, vielleicht überall mit verschiedenen Formen, schliesst sich ihnen an. Am stärksten ist die Einwirkung an den Ackerschnecken und Amalien, die eine Menge besonderer Formen von Halbinsel zu Halbinsel und von Insel zu Insel erkennen lassen, Formen, welche durch die Geringfügigkeit ihrer äusseren und inneren Unterschiede nur bei genauestem Studium, dann aber deutlich aus einander zu halten sind. Aehnlich geht es mit Daudebardien und Testacellen. Bei ihnen allen haben die

Mittelmeerländer eine weit grössere Variationssumme aufzuweisen als die ganze übrige paläarktische Provinz. Im Ganzen kommt es auf Bourguignat's Gesetz hinaus, dass alle Arten in den Mittelmeerländern einen viel kleineren Bezirk bewohnen (1 : 200); nur stumpfen *Parmacella* und *Glandina* das Schematische ab. Das Einzelne mag erspart bleiben, blos auf die grosse Uebereinstimmung zwischen Griechenland und Vorderasien sei hingewiesen, entsprechend der späten Einsenkung des ägäischen Meeres, von welcher nach Süss möglicher Weise der Mensch noch Zeuge war; der *Agr. berytensis* ist vom griechischen nicht zu unterscheiden, der griechische *Thersites* gleicht ganz dem kleinasiatischen, und wahrscheinlich sind *Am. carinata* mit den griechischen Charakteren und *Am. barypus* von Syrien und Smyrna identisch. Eigenthümlich ist die Beeinflussung der Limaces. Der *variegatus* von Syrien gleicht dem deutschen und spanischen vollständig, der *maximus* zeigt in Griechenland und Unteritalien einige Farbenabweichungen, und in Griechenland anatomische Weiterbildungen (*L. Conemenosi* Böttger und *graecus* Simroth), aber die kleinen Formen *cephalonicus* und *subsaxanus* (?) (*eustrictus* und *majoricensis*) sind anatomisch getrennte Arten geworden, ein Beweis für frühere Einwanderung eben während jener grossen Umwandlungen. — Es scheint, dass die Amalien in den Mittelmeerländern nicht nur ihr Variationsmaximum, sondern auch im Osten dieses Gebietes ihren Ursprung haben. Alle ihre Zweige lassen sich bis zu den kleinen Arten der Krim verfolgen, der Zusammenhang mit den Gattungen des Kaukasus muss erst noch erwiesen werden.

3) Das alpine Gebiet. Sind die Alpen spät emporgehoben, dann erklärt sich dadurch ihre starke Einwirkung auf die Farbenveränderungen eines späteren Einwanderers, des *Limax maximus.* — Ihr Eingriff in die Amalien, von denen nur die *Robici* sich ihnen anpasste, in den *Arion empiricorum* und in die Vitrinen wurde erwähnt. Das reiche Variiren der Gruppe der *Vitr. brevis-elongata*, welche nach anatomischen Merkmalen als sehr alt angesehen werden muss, erklärt sich aus der Erhebung. — Man kann ein östliches Untergebiet abtrennen, denn die Karpathen enthalten die merkwürdige *Limacopsis,* in ihnen erreicht, wie es scheint, der *L. arborum* seine Ostgrenze, einen stärkeren Anstoss hat auch *Arion subfuscus* mit einer schwärzlichen Sprenkelung erhalten.

4) Die Mittelgebirge nördlich von den Alpen. Sie haben zwei Gruppen, die ebenso das Flachland wie das hohe Gebirge meiden, zu mehrfacher Artbildung veranlasst, die deutschen Daudebardien und den nördlichen Zug der bunten Amalien (*gracilis, marginata*). Muss man nicht daraus schliessen, dass diese Schnecken bereits vor der höheren Aufthürmung der Alpen, mindestens in früher Tertiärzeit hier verbreitet waren? Uebrigens verrathen die Amalien sich doch als mehr südliche Gäste durch ihr zerstreutes Auftreten an geschützten Punkten und verlangen wärmenden Humus an bewaldeten warmen Abhängen oder das durchsonnte zerbröckelnde Gestein der Kalkberge.

5) Einzelne Punkte. Eine ganze Reihe von Formen sind an isolirten Punkten, meist Inseln, entstanden und haben sich nicht weiter ausgebreitet. Das Eigenthümliche besteht darin, dass nach dem Stande unserer Kenntnisse solche Inseln nur eine, höchstens zwei derartige Arten beherbergen, auch liegen sie sämmtlich im Süden: Azoren-*Plutonia;* Teneriffa-*Agr. Drymonius;* Sicilien-*Agr. parnomitanus;* Creta — des letzteren andere Farbenvarietät, sowie *Amalia cretica* und *Agriolimax Böttgeri.* Sardinien-*Ariunculus Isseli, Agr. sardus*; Cephalonia-*L. cephalonicus,* Andros *Agriolimax Oertzeni.* Dazu ein Paar Gebirge aus derselben Zone: Gebirge von Athen-*Am. hellenica*; Krain-*Am. Robici.*

Im Uebrigen scheint Europa mit den Mittelmeerländern kaum artbildend gewesen zu sein, wenn man nicht die Artbegriffe gar zu eng fasst.

c. Geographische Wechselbeziehungen.

Auf anatomischem Wege gelang es, die Vitrinen in drei Gruppen zu scheiden, die atlantische, die als *major-elliptica* in jüngster Zeit bis Südwest-Deutschland vorgedrungen ist, die *circumpolare* (*pellucida-diaphana*) und die Centralgebirgsgruppe. Alle diese Gruppen greifen mit ihren Gebieten in einander über. Das Gleiche thun natürlich alle weiter verbreiteten Arten. — Auffallender ist das Auftreten vereinzelter Arten an verschiedenen jetzt getrennten Localitäten. Und wenn sich es auf mehrere Arten zugleich bezieht, so ist es längst als Beweismittel für alten Länderzusammenhang oder Verkehr benutzt worden. Natürlich sind

derartige Schlüsse mit Vorsicht aufzunehmen, können aber als Glied in langer Beweiskette brauchbar sein. Auffallend bleibt die anatomische Uebereinstimmung der Vitrinen aller atlantischen Inseln; doch ist damit weiter nichts anzufangen, als dass sie auf eine frühere Ausbreitung deutet, woraus noch kein Continentalzusammenhang zu folgen braucht, im Uebrigen gehen die Inseln aus einander. Wichtiger ist es schon, dass der portugiesische *Arion lusitanicus* auf den Azoren und Madeira sich findet, den Canaren aber fehlt, und die Beziehung zwischen Portugal und Madeira wird noch enger, theils durch das Fehlen einiger gleich zu nennender Formen.

Andererseits hat Portugal-Spanien mit Sardinien einen gemeinsamen Zug in der nahen Zusammengehörigkeit der *Agr. lombricoides* mit dem *sardus* und *Arion timidus* mit *Ariunculus Isseli.* An welchen Zusammenhang sollen wir dabei denken?

Auf die Parallele zwischen Griechenland und Vorderasien ist bereits hingewiesen, auch auf die Beziehung zwischen dem warmen Neckarthal und Oberitalien.

Das Merkwürdigste ist die Aehnlichkeit zwischen der südportugiesischen Steppe, Südspanien, Nordafrika und den Canaren. Wollaston hat auf den grösseren Procentsatz mediterraner Arten auf den Canaren aufmerksam gemacht; die Nacktschnecken machen den Zusammenhang noch inniger, mit grösserer Beschränkung auf die genannten Striche. Die *Parmacella* ist allen gemeinsam, fehlt aber auf Madeira, der *Limax arborum* in der bunten Varietät (*valentianus*) findet sich in Südspanien und auf den Canaren; die südliche Varietät der *Am. gagates,* die Bourguignat aus Algier beschrieb als *L. Raymondianus,* lebt auf den Canaren, die helle Steppenform derselben Schnecke (*L. eremiophilus* Bourg.) kommt in Algier und Algarve vor, ihre dunklere Jugendform mit hellem Rückenkiel (*L. scaptobius* Bourg.) in Algier, Gibraltar, Portugal, die höchst auffälligen schwarzen Steppenackerschnecken sind *Agr. nitidus* von Südportugal und *brondelianus* von Algier; der *Agr. Drymonius* von Teneriffa steht dem *lombricoides* von Portugal am nächsten. Ich habe nicht nöthig, abermals zu betonen, dass *Am. gagates* nicht erst in historischer Zeit sich verbreitet hat; sie mag jetzt erst nach den übrigen atlantischen Inseln gekommen sein, wie es Wollaston für

St. Helena behauptet, die Färbung der *Raymondiana* ist zwar eine nicht sehr starke, aber doch völlig charakteristische Nuance. Alle diese gemeinsamen Züge, die, soweit bekannt, sich sämmtlich (die weit verbreitete *Parmacella* ausgenommen) auf das genannte Gebiet beschränken, machen einen breiten Landzusammenhang zwischen der spanischen Halbinsel, Nordafrika und den Canaren höchst wahrscheinlich, und da es sich bei den Nacktschnecken durchweg mehr um Färbungsvarietäten als um anatomische Arten handelt, muss wohl der Zusammenhang bis in relativ junge Zeiten bestanden haben. Die Tiefenverhältnisse an den Küsten unterstützen den Schluss, die Zone von 200 bis 1000 Meter springt von Cap Vincent wenig nach Südosten ein, zieht vielmehr ziemlich gerade nach Marocco hinüber und umschliesst die Canaren. Madeira ist durch eine Einsenkung von 3000 bis 5000 Meter abgetrennt. Dieses ist zudem das einzige geschlossene Gebiet, auf welchem die sonst sporadischen Parmacellen ohne Unterbrechung leben, wohl ihr Schöpfungsherd und der der Arionen.

C. Hypsometrische Beziehungen.

Im Allgemeinen, ja fast durchweg scheinen ganze Gattungen an gewisse Höhenverhältnisse gebunden; das soll nicht heissen, dass sie unter allen Umständen und an allen Orten auf demselben Niveau sich halten, vielmehr senkt sich, den klimatischen Faktoren entsprechend, die Höhenfläche, welche die Verbreitungsoptima verbindet, nach Norden immer tiefer in die Ebene herab. Der südwesteuropäische Schöpfungsherd zeigt es deutlich. Hier lebten (und entstanden?) die Parmacellen in der Ebene, die Arionen (*Arion lusitanicus* und die *Geomalaci*) als Gebirgsbewohner. *A. lusitanicus* bleibt auch auf Madeira und den Azoren vorwiegend auf den Bergen. Naturgemäss war es den Parmacellen verwehrt, weiter nach Norden vorzudringen, daher sie sich am Südrande der paläarktischen Provinz nach Osten verbreitet haben (Nordafrika bis Aegypten, Südfrankreich, Kaukasus bis Afghanistan); anders die Arionen. Soweit sie im Südgebiete geblieben sind, scheinen sie vorwiegend auf die Berge beschränkt (*Letourneuxia, Ariunculus*); ihre weit verbreitete Hauptmasse geht in Mittel- und Nordeuropa immer weiter in die Ebene herab; *Arion empiricorum* (*sulcatus* und *Bocagei*) und *pascalianus*-

hortensis sind in Nordportugal fast nur Gebirgsschnecken, dann reichen sie bis Mittel- und zum Theil Osteuropa, entwickeln sich aber mehr in der Ebene, zum Mindesten meiden beide die höheren Alpen. Erst die in Mitteleuropa (?) entstandenen Formen *Bourguignati* und *subfuscus* haben umgekehrt wieder auch das Hochgebirge, und damit den Norden, sich erobert. — Hätten die Parmacellen nicht im Wüstengürtel ihre Schranke gefunden, so wären sie vielleicht weiter im Süden auch Gebirgsbewohner geworden, in Marocco steigen sie, wie es nach den Angaben scheint, schon in die Atlasthäler hinauf.

Als Bergschnecken ergeben sich im Grossen und Ganzen: a. *Geomalacus,* b. *Vitrina,* c. *Daudebardia,* d. *Subamalia,* als solche der Ebenen oder mässigen Höhen: c'. *Testacella,* d'. *Amalia, Agriolimax* und *Parmacella.*

Agriolimax allerdings steigt, namentlich im Süden, ziemlich hoch, vereinzelt auch in den Alpen (*engadinensis*). Die in beiden Reihen durch die gleichen Buchstaben angedeuteten Verwandtschaftsbeziehungen scheinen auch Aufschlüsse über die Bildungsursachen zu enthalten. Die gekielten Amalien d' südlich der Alpen bewohnen in continuirlicher Uebergangsfolge ein geschlossenes Gebiet, die ungekielten d, ohne anatomischen Uebergang, sind, wie es scheint, auf den Bergen desselben Gebietes zerstreut; man wird folgern dürfen, dass der Verlust des Kieles, also die Umwandlung des Integuments, auf meteorische Einflüsse zurückzuführen ist, die mit der Erhebung zusammenhängen, sie haben die Formen, die von der Ebene aufstiegen, gemodelt.

Gerade entgegengesetzt verhalten sich Daudebardien und Testacellen, und die letzteren erscheinen somit als eine Anpassung an die südliche Ebene oder Küste. — Die Daudebardien sind also Hügelbewohner; es fragt sich aber, ob sie nicht jenseits der Alpen, wo sie ebenfalls in den Bergländern hausen, auf grössere Höhen angewiesen sind als in Süd- und Mitteldeutschland, wo sie ziemlich bis in die Ebene hinabsteigen, ohne über die Hügelregion emporzuklimmen. Sie theilen bei uns die Höhen mit den Binnenlandamalien.

Die *Limaces* sind hauptsächlich Gebirgsbewohner und haben auf den Höhen namentlich ihren grössten Farbenreichthum. Der *Limax variegatus,* der ganz in die Ebene herabstieg, hat mit der Entfernung von den heimath-

lichen Bedingungen zugleich die ursprüngliche Zeichnung eingebüsst, so dass man von den Binden kaum noch eine Spur bemerkt. Anatomisch ist der *L. arborum* am Weitesten vorgeschritten, aber Bergbewohner geblieben, damit scheint die Erhaltung seiner gesetzmässigen Bänderung, deren individuelle Entwickelung freilich über die der Verwandten hinausgeht, zusammenzuhängen.

Bei der Besprechung der geographischen Verbreitung wurde oben im Allgemeinen mit grösseren geologischen Zeitabschnitten gerechnet. Man möchte geneigt sein, bei der hohen klimatischen Anpassungsfähigkeit gerade der Nacktschnecken noch eine andere Parallele besonders deutlich ausgeprägt zu finden, die auf die ganze Epoche des Diluviums Bezug hat. Indess gerade die erweiterte Kenntniss hat mir die Hoffnung, in der Verbreitung der Nacktschnecken die Etappen der Glacialperiode, namentlich eine versprengte Relictenfauna zu finden, herabgedrückt. Bei den Vitrinen wurde ein Beispiel namhaft gemacht, wonach eine Art, die im Diluvium der Ebene in Südwestdeutschland entdeckt ist, auf den Alpen noch fortlebt, und bei der *Vitrina brevis* musste die Möglichkeit zugegeben werden, die Vergletscherung und nicht die Gebirgserhebung (die wiederum beide von anderer geologischer Seite in ursächlichen Zusammenhang gebracht wurden, insofern, als die auf den noch unverwitterten und unzerklüfteten Hochsätteln aufgehäuften riesigen Schneemassen die Temperaturerniedrigung bedingten), habe eingewirkt. Besondere Verwandtschaft aber zwischen dem hohen Norden oder nur der norddeutschen Ebene und den Alpen lässt sich an unserem Materiale nicht scharf herausschälen, vielmehr scheint es, als ob die in Frage kommenden Thiere auf dem ganzen Zwischengebiete überall aufträten, allerdings mehr sporadisch, gegen grössere Dichtigkeit nach Nord und Süd. *Arion minimus,* den ich früher glaubte heranziehen zu dürfen, ist zu streichen, da er nach besserer Erfahrung viel weiter verbreitet ist; *L. tenellus* dagegen scheint in der norddeutschen Haide und auf den Alpen sich zu verdichten, ob aber nicht der Nadelwald die Ursache ist, muss dahingestellt bleiben. *L. maximus* ist nach den Angaben insofern von Belang, als er in den Alpen sein Hauptvariationscentrum hat, ein untergeordnetes aber auch an der pommerschen Küste. Liegt hier nicht der Grund in der besonderen Thätigkeit eines Nacktschneckenforschers, Lehmann, in Pommern? Vielleicht doch nicht, wenigstens gelingt mir es nicht, im flachen

Mitteldeutschland die Lehmann'schen Varietäten aufzutreiben, der gemeine dunkle *cinereoniger* wiegt bei Weitem vor. Immerhin scheint *L. tenellus* eine Form zu sein, die das europäische Gletschergebiet nicht überschreitet, während die nächstverwandten, *L. cephalonicus* und *subsaxanus, eustrictus* und *majoricensis* (?) abgeschiedene Gebirgs- und Inselbewohner geblieben sind. In noch höherem Maasse scheinen zwei Arionen in Frage zu kommen, *A. subfuscus* und *Bourguignati*. Und wenn ich ihre Entstehung vorhin einfach in das nordspanisch-französische Schöpfungsgebiet verlegte, so dass sie wahrscheinlich erst nördlich der Pyrenäen sich abgegliedert haben, so scheint doch die weitere Verbreitung mit den Gletschern gegangen zu sein, wie sie denn beide, so gut wie *tenellus*, abgehärtete Kältethiere sind. Ihr Gebiet erstreckt sich aber vielleicht beinahe circumpolar, wenigstens wohl durch den Norden der ganzen alten Welt; und vom *subfuscus* scheint die dunkle Varietät als *nivalis* auf den Alpen, als *brunneus* im Norden allerdings eine Glacialparallele darzubieten.

Den speciellen Fall endlich der Höhengrenzen auf den Azoren, wonach die Ackerschnecke, Vitrinen und *Plutonia* weiter hinaufsteigen als die *Limaces*, lasse ich ausser Acht, da er mit dem Culturgürtel zusammenhängt und nur für die historische oder prähistorische Einwanderung in Betracht kommt, auch in den viel geringeren klimatischen Abweichungen mit der Höhe seinen Grund hat. Bourguignat hat darauf hingewiesen, dass auf den atlantischen Inseln überall die alte Fauna sich auf die Höhen beschränkt: er bringt die Vertheilung in Beziehung zu seiner Theorie, nach der diese Inseln nur die Bergspitzen grösserer untergetauchter Eilande sein sollen. Mir scheint höchstens der umgekehrte Schluss erlaubt (wenn man nicht die Cultur verantwortlich machen will), nämlich der, dass alle jene Inseln sich in Hebung befinden (statt in Senkung).

D. Die Färbung.

Früher glaubte ich für die oft so grell differirenden Farben einer und derselben Nacktschneckenart hauptsächlich die Einwirkung der Temperatur verantwortlich machen zu müssen, und zwar lediglich während der Zeit des am meisten beschleunigten Wachsthums. Im Allgemeinen

scheint mir der Satz Geltung zu behalten. Je weiter aber die Kenntniss reicht, desto verwickelter wird das Problem. Namentlich stellt sich die grosse Unzulänglichkeit der Erfahrungen heraus, denn man müsste nicht nur die verschiedenen Entwickelungsstufen jeder Art kennen, sondern sie nach Ort und Jahreszeit aus einander zu halten im Stande sein. Sodann aber erscheint die Beobachtung der lebenden unerlässlich. Denn wenn es beinahe sicher ist, dass die Färbung als ein Product der Meteore auf die empfindliche Schleimhaut zu gelten hat, so beeinflussen diese doch auch die gesammte Structur des Integuments, namentlich die Absonderungen. Die unmittelbare Anschauung zeigte mir sofort den grossen Contrast des Integuments zwischen der *Amalia gagates* und *marginata*, nach Farbe, Schleim und Muskelthätigkeit, insofern als erstere ungleich schlanker und behender ist. Der Einfluss der Meteore scheint aber durch das Nervensystem vermittelt zu werden, und es hängt eins am anderen. Wer aber hat wohl nur die *Am. marginata* und die *carinata* etwa zusammen gleichzeitig lebend vorgehabt? In gewissem Grade dürfte dann noch die Naturauslese dazutreten, so dass die durch die Meteore erzeugten Pigmente als Schutz- oder Trutz- und Ekelfarben erhalten und weiter gezüchtet werden. Alles dies kann nur durch sehr vielseitige Erfahrung sich klären. Nichts desto weniger dürften einige allgemeine Behauptungen sich abstrahiren lassen.

Zunächst ist entschieden die Färbung ein Charakter der Art, zum Mindesten der Gattung, so dass dieselbe Einwirkung, welche bei einer Art das Kleid aufhellt oder bunt macht, es bei einer anderen schwärzt und an einer dritten spurlos vorübergeht. Die Vitrinen z. B., für gewöhnlich einfarbig schwarz, werden durch Oceanklima, am stärksten auf den Azoren, röthlich bunt, die gemeine Ackerschnecke dagegen, in der röthlich grau und dunkel gesprenkelten Form des *reticulatus*, wird schwarz; das kommt noch stärker bei den Amalien zum Durchbruch, deren gekielte Binnenlandarten bunt sind, so gut wie die östlichen mediterranen; je weiter nach Westen, nach dem freien Ocean zu, um so mehr überwiegt das Schwarz, bis die *gagates* entsteht: die Vitrinen werden also durch denselben Einfluss bunt, der die Amalien dunkel macht. — Umgekehrt können, was nicht weniger auffällt, die entgegengesetzten Einflüsse dieselben Wirkungen äussern. So sehen wir die Vitrinen im weichen Oceanklima gelegentlich weisslich werden, ebenso, wie es scheint, nur am

Gletscherrande; die schwarze *Amalia Robici* wird in Krain unter dem Einflusse des Hochgebirges, so weit wir urtheilen dürfen, gelegentlich hellgrau (oder rothgrau), während die schwarze *Am. gagates* sich zur gelbgrauen Var. *eremiophila* aufhellt im warmen Gebiete von Südportugal und Algier, und wie es scheint, dort namentlich im Flachlande; wie denn andererseits die schwärzeste Ackerschnecke nicht im Oceanklima, sondern in der Steppe auftritt, *nitidus-brondelianus*.

So scheint zunächst jede Art eine Normalfarbe zu besitzen, die von einem gewissen Temperaturoptimum abhängig ist, das verschieden weite Grenzen haben kann. Soweit sie inne gehalten wird ohne wesentliche Veränderung, reicht das eigentliche Wohngebiet. Wahrscheinlich sind es auch die klimatischen Faktoren, welche sie ursprünglich erzeugt haben; aber hierüber wird das Urtheil am schwierigsten sein, und man kann sie höchstens zu Schlüssen über die phylogenetische oder geographische Herkunft benutzen. Das Studium der Wirkungen, die jetzt statt haben, hat sich auf die Abweichungen von der Normalfarbe zu beschränken.

Die Ackerschnecken kriechen im Allgemeinen mittelgrau aus dem Ei, in der durchschnittlichen *laevis*-Färbung; wir wissen freilich nicht, ob das auch für die abweichendsten Arten gilt. Die Amalien sind Anfangs heller, namentlich die schwarzen, wobei blos die Steppen-*gagates* (von Abrantes) eine Ausnahme macht, die dann einen um so besseren Fingerzeig abgiebt für die Schätzung der Steppe. Aber eine junge gemeine *gagates* ist von einer bunten jungen *marginata* viel weniger verschieden, als beide im Alter. Das jüngste Thier des gefleckten *Geomalacus maculosus* ist kaum gefleckt, und nur die beiden äusseren Stammbinden treten stark schwarz hervor; es ähnelt das Schneckchen viel stärker dem *Limax viridis* und *squammatinus* Mor., ein Grund mehr, diese als Junge des *Geom. anguiformis* anzusehen; aber auch die *Letourneuxia* ist in der Jugend vorwiegend vierbindig, so dass sich alle drei phylogenetisch enger zusammenschieben. Die echten *Limaces* scheinen sämmtlich in der Jugend mehr weniger gebändert zu sein und erst allmählich gelegentlich einfarbig zu werden. So erklärt sich der *nyctelius* als junger *maximus*, das gleiche Gesetz dürfte zur Festlegung des *L. subsaxanus* dienen, wahrscheinlich ist auch der *cephalonicus* in der Jugend gebändert. Beim

maximus kann man aber mehr schliessen. Bei Weitem an den meisten Plätzen des grossen Wohngebietes dieser farbenwechselnden Art herrscht die röthliche Jugendform vor mit Stammbinde (*fungivorus*). Man wird schliessen dürfen, theils dass das die ursprüngliche Zeichnung war, theils dass die röthliche Färbung unter den alten ihr noch am nächsten steht und dass dort, wo sie vorherrscht, wenn nicht der Schöpfungsherd, so doch das erste Gebiet lag, auf dem sie sich, von Osten vordringend, dauernd festsetzte und wohl befand. Das sind aber die südlichen Alpenländer bis zu den Karpathen. Daraus ergeben sich weitere Anhaltspunkte zur Werthschätzung der röthlichen Form des Neckarthales als eines Relicts (s. o.).

So ziemlich am schwersten scheint mir die Beurtheilung des *Arion empiricorum*. Während die übrigen Arionarten in der ersten Jugend wenigstens durchweg die Stammbinde haben, setzt die grösste mit einfarbigen Jungen ein, die bald hellgelblich sind mit bläulichem Kopf (complementär) wie bei uns, bald röthlich in Portugal. Man müsste daraus schliessen, dass das Roth bei uns und in Frankreich in der Ebene die ursprüngliche Färbung war (die auf eine noch frühere hellere Form hinweise?) und dass das Schwarz in den Gebirgen und im Norden aus klimatischer Abänderung (durch Kälte) sich herleite. Dann würde aber der *sulcatus-Bocagei* von Nordportugal erst von Osten her in dieses Gebiet eingedrungen sein, was allen übrigen Merkmalen der Anatomie und Gattungsverbreitung widerspricht. Und so mag hier bemerkt werden, dass diese grosse Art, die in ihren allgemeinen Zügen (roth in der Ebene von Deutschland — mit Ausnahme der nördlichen Küstenstriche — und Frankreich, schwarz auf den Gebirgen) so klar zu sein scheint, doch in ihrem Gesammtgebiete zu den problematischsten Formen gehört, die noch viel Studium erfordern, nicht nur wegen des *sulcatus-Bocagei* in Portugal, wegen der einzig schwarzen Form in England, sondern noch mehr, weil sie an unseren Küsten (nach dem Materiale, welches ich nach und nach durch Herrn Borcherding's Güte erhielt) von klein auf einem anderen und sehr verwickelten Färbungsgesetze zu folgen scheint.

Ausserhalb der Bedingungen des normalen Wohngebietes werden die Thiere zu Farbenabänderungen angeregt, die häufig sich in derselben Weise äussern. Hierher gehören die oben erwähnten

Fälle von den Vitrinen, die im warmen Oceanklima und am Gletscherrande weisslich, von den Amalien (*Robici* und *gagates-eremiophila*), die unter gleichen Bedingungen gelblich werden, von den Ackerschnecken, die unter den oceanischen wie unter dem Einflusse der Steppe sich schwärzen, d. h. *panormitanus* und der schwarze *agrestis* von Kreta, Sicilien und den Azoren, *nitidus-brondelianus* von Alemtejo und Algier. Man könnte letztere noch immer auf ähnlichen Einfluss des Oceans zurückführen, wenn nicht der graupunktirte allernächste Verwandte des *nitidus*, der *Maltzani* von Algarbien und Gibraltar, hier zu feinerer Unterscheidung aufforderte. Wahrscheinlich gehört hierher auch die Schwärzung des *Limax maximus* jenseits und diesseits der Alpen, als *carbonarius* in Griechenland, als *cinereoniger* im Norden, hierher endlich wohl auch der *Arion sulcatus* von Portugal als Parallelform oder Gegenpol zum schwarzen *empiricorum* der nördlichen Gebirge. Wahrscheinlich liessen sich noch mehr herausfinden.

Alle diese Fälle beziehen sich nur auf eine Farbenreihe, nämlich von Weiss oder Gelblich bis Schwarz. Sie lassen das Roth unberührt. In der That scheint es, dass das Roth durch Wärme hervorgebracht wird. Das zeigt sich an zahlreichen Beispielen. Die rothen Formen des *L. maximus* sind alle mehr südlich, wobei der Einfluss der alpinen Gebirgslagen noch immer genauer zu untersuchen bleibt; *Arion empiricorum* roth in der Ebene; Erythrismus von *Agr. agrestis* auf Creta; der rothe Grundton bei der *Am. gagates-raymondiana* von Algier und den Canaren, derselbe bei den Ackerschnecken am Südrande ihres asiatischen Verbreitungsgebietes, *Fedtschenkoi-varians*; die rothbunte Färbung des *L. arborum-valentianus* von Südspanien und den Canaren; überhaupt haben die südlichen Parallelformen des gelben *L. tenellus* noch einen beträchtlichen Antheil von Roth gewahrt, nämlich der *L. cephalonicus* und *subsaxanus*. Ja es scheint, dass südlicher Einfluss zwei ganze Gattungen röthlich bunt gefärbt hat, die Testacellen als Abkömmlinge dunklerer blauschwarzer Daudebardien und die Parmacellen als die ebenso dunkler Vitrinen.

Was den Werth dieses Faktors besonders erhöht, es existirt, so weit meine Erfahrung reicht, kein Ausnahmefall, in welchem eine rothe Form dem Norden des Verbreitungsgebietes einer Art oder Gattung vorwiegend angehört.

Das Oceanklima (gleichmässige Temperatur und Feuchtigkeit, Salzgehalt der Luft, — welcher als wesentlicher Factor? —) scheint bunte Formen zu dunkeln, und einfarbig düstere bunt zu färben, letzteres in Verbindung mit dem dortigen Gesetze, d. h. mehr im Süden. Die Dunkelung zeigt sich an den erwähnten Ackerschnecken und *Am. gagates*, vielleicht auch an *Arion empiricorum*, *sulcatus-Bocagei;* das Umgekehrte an den Azorenvitrinen und *Plutonia,* an den Testacellen und Parmacellen. Es ist gewiss nicht zufällig, dass die bunteren Testacellen da an die düsteren Daudebardien anknüpfen, wo umgekehrt die dunkle *Amalia gagates* aus den bunteren Ostformen entstand, auf der Länge von Italien nämlich (der Grenze der beiden Becken des Mittelmeeres). Bezeichnend aber bleibt es für beide, dass sie Niederungsformen der Küsten sind. Für die Herleitung der Parmacellen aus den Vitrinen aber ist es ein beachtenswerthes Moment, dass sich die Färbung der ersteren lediglich an die der oceanischen Azorenvitrinen anlehnt, woraus die oben ausgesprochene Hypothese, die den Schöpfungsherd an das Westende von Europa-Nordafrika, an die Oceanküste, verlegt, eine neue Stütze gewinnt, und man kann darauf hinweisen, dass unter allen europäischen Parmacellen wenigstens die der Canaren die scheckigsten geblieben und den Azorenvitrinen noch mehr ähnlich sind.

Ueber den Einfluss des Gebirges vermochte ich nicht mehr aufzufinden, als was schon gelegentlich besprochen wurde. Sie sind den Ebenen gegenüber kühler, namentlich sehr wärmeschwankend und wirken meist dunkelnd; es bleibt aber die Merkwürdigkeit der bunten Formen des *L. maximus* in den Alpen, freilich mehr in den Südalpen.

Wenn die Feuchtigkeit hier und da als Moment für die Dunkelung angegeben wird, so stellen sich dem die bunten Azorenvitrinen ebenso entgegen, wie die dunklen Steppenformen. Die Temperatur scheint mehr auszumachen. Aber wie in der Steppe? Die Complicirtheit des Problems erlaubt kaum durchgreifende Verallgemeinerungen, die über die Gattung hinausgehen, und man wird sich zunächst mit den dargelegten Andeutungen begnügen müssen. Möchten ausgedehnte Experimente weiter führen!

So weit die äusseren Einflüsse. Sie wirken, wie früher angenommen wurde, auf das Blut, aus dem sich der Farbstoff ablagert; daher die starke

Pigmentirung der durch den Blutdruck ausgestülpten Theile, des Kopfes, der Fühler, namentlich des Ommatophorenretractors; daher die Stammbinde, die dem Hauptsinus und dem nach der Lunge zusammenströmenden Hautblute entspricht. Es haben sich noch manche Belege dafür ergeben, die Zeichnung junger *Arion minimus* von den Azoren, der *Agr. immaculatus,* der bei starker Dunkelung gegen das Zeichnungsgesetz der Gattung selbst eine Art Binde über den Rückensinus erzeugt, und besonders deutlich die Ablagerung des Farbstoffes in der Nachbarschaft der Hautfurchen bei den Testacellen, die vermuthlich Hautathmung besitzen. Dieser Fall steht in einiger Parallele zu den Vitrinen, deren noch einer gewöhnlichen Haut sehr ähnliches Lungengewebe in dem thätigsten Bezirke die gleiche Pigmentablagerung zeigt, wohl ein Beweis mehr für die Stellung der Vitrinen an der Wurzel des Pulmonatenstammes. Für die starke Färbung der Zwitterdrüse suchte ich kürzlich die Erklärung in dem Drucke des kräftig wachsenden Organs gegen das blutreiche Mesenchym. Andere innere Färbungen, namentlich an den Genitalien, haben wohl eine ähnliche Ursache in der plötzlich heftigen Entwickelung, wobei wir die Einzelheiten noch nicht würdigen können.

So sehr die Abhängigkeit der Stammbinde von dem Sinus in die Augen springt, so wird sie doch bei erweiterter Erfahrung getrübt durch Beispiele, wie *Philomycus,* der im erwachsenen Zustande gar keine Abhängigkeit mehr erkennen lässt. Es bleibt abzuwarten, wie sich die postembryonale Entwickelung von dem ersten Stadium an gestaltet.

Die Pigmentirung der Vitrinenlunge liefert ein gutes Argument dafür, dass die Hautfärbung vielmehr unter dem Einflusse der Meteore steht, als in der etwaigen constitutionellen Beschaffenheit des Blutes begründet ist, denn die weissen Vitrinen des Hochgebirges haben doch ihr Lungenareal völlig geschwärzt; äussere und innere Ausfärbung bleiben unabhängig von einander.

Umgekehrt scheint eine solche Abhängigkeit zu bestehen bei den Parmacellen. Die nur schwach mit dunkeln Binden und Flecken versehenen iberisch-afrikanischen Formen (gegenüber den lebhaft gezeichneten canarischen und kaukasischen) verlieren ihre äussere Zeichnung mit der Anschwellung der Zwitterdrüse, die dann ihre dunkle Hülle bekommt. Macht das nicht den

Eindruck, als ob die Thiere unter den klimatischen Bedingungen des Festlandes nur eine bestimmte Pigmentsumme aus dem Blute abzulagern vermöchten, welche da sich niederschlägt, wo gerade der Reiz, sei es der Meteore, sei es localen Wachsthums, vorwiegt?

Die räthelhafteste Pigmentanordnung zeigt wohl *Athoracophorus*. Am *marmoratus* lässt sich nichts sehen. Der *verrucosus* aber, der eine ganz auffallende Metamerie des Integumentes besitzt, die auf der Sohle vermuthlich durch die Strickleiter des peripherischen Fussnervennetzes, auf dem Rücken durch den sich an diese Vertheilung anschliessenden Blutlauf bedingt wird, kümmert sich in der helleren Form (die dunkle ist einfarbig) gar nicht um diese Metamerie, die irgend welche Querstreifung erzeugen müsste, sondern legt die erste Zeichnung in scharfen Längslinien an, welche das Metamerensystem mehr weniger senkrecht durchschneiden. Es liegt wohl fern, hier im Gegensatz zu den übrigen Nacktschnecken gewaltsam an irgend welche Anpassung an äussere Factoren, monocotyle Flora oder dergleichen, zu denken, vielmehr müssen wir uns zunächst mit der Thatsache begnügen und Aufklärung von erweiterter Untersuchung erwarten.

E. Verbreitungsliste der westlichen Arten.

Schliesslich mag noch eine systematische geographische Uebersicht des westlichen Materiales folgen. Portugal hätte in Hinsicht einiger Arten in drei Theile gegliedert werden sollen, so weit es sich um die von Spanien hereindringende Gebirgsgliederung handelt; doch ist es unterblieben, weil solche Theilung den übrigen Verhältnissen nicht entspricht. Südportugal beginnt mit dem Tejobecken, Nordportugal umfasst das Gebiet, in welchem die jährliche Niederschlagsmenge 1000 mm überschreitet. Die eingeklammerten Formen habe ich nicht selbst untersuchen können; freilich auch die übrigen nicht von allen Fundorten, worüber im Text Rechenschaft gegeben ist. Algier, Marocco und Tunis zu trennen unterliess ich, weil wohl nur das erstere so genau untersucht ist, dass ihm eine besondere Fauna vindicirt werden könnte; wir wissen durchaus nicht, wie weit sich seine Arten von denen des westlichen und östlichen Nachbars abgrenzen.

	Nordportugal	Südportugal	Südspanien	Nordwestafrika	Canaren	Madeira	Azoren
Vitrinidae.							
(*Vitrina subglobosa* Mich.)	—	.	.	.	.	.	.
Vitrina pelagica, d. h. die Vitrine der atlantischen Inseln, mit den Formen:							
— *rairensis* Gould	.	.	.	.	.	—	.
(— *marcida* Gould)	.	.	.	.	.	—	.
— *Lamarcki* Fér.	.	.	.	.	—	.	.
— *nitida* Gould	.	.	.	.	.	—	.
(— *canariensis* Mouss.)	.	.	.	.	—	.	.
— *brumalis* Morelet	.	.	.	.	.	.	—
(— *mollis* Morelet)	.	.	.	.	.	.	—
— *brevispira* Morelet	.	.	.	.	.	.	—
(— *finitima* Morelet)	.	.	.	.	.	.	—
— *angulosa* Morelet	.	.	.	.	.	.	—
(— *reticulata* Mouss.)	.	.	.	.	—	.	.
(— *latebasis* Mouss.)	.	.	.	.	—	.	.
— *laxata* Morelet	.	.	.	.	.	.	—
(— *Blauneri* Shuttl.)	.	.	.	.	—	.	.
(— *pelagica* Morelet)	.	.	.	.	.	.	—
Rapacia vitrinoidea.							
Plutonia atlantica Morelet	.	.	.	.	.	.	—
Parmacellidae.							
Parmacella Olivieri Cuv. mit folgenden, vielleicht nicht zu trennenden Formen:							
— *Valenciennesi* Webb und Berth.	.	—	—	—	.	.	.
— *Deshayesi* Moquin Taud.	.	.	—	—	.	.	.
(— *calyculata* Webb und Berth.)	.	.	?	.	—	.	.
(— *callosa* Mouss.)	.	.	.	.	—	.	.
(— *auriculata* Mouss.)	.	.	.	.	—	.	.
— *dorsalis* Mouss.	.	.	.	—	.	.	.

	Nordportugal	Südportugal	Südspanien	Nordwestafrika	Canaren	Madeira	Azoren
Limacidae.							
Limax maximus Linné.							
— *cinereus* Lister — *unicolor* Heynem.	—	.	?	.	.	.	—
— *psarus* Bourg. — *pardalis*	.	.	.	.	.	—	.
(— *subsaxanus* Bourg.)	.	.	.	—	.	.	.
— *variegatus* Drap.	—	—	?	—	.	.	—
— *arborum* Bouch.	—	.	.	.	.	.	.
var. *valentianus* Fér.	.	—	—	.	—	.	.
Agriolimax a. *agrestis* L.	—	?	?	.	—	—	—
b. mediterrane Formen.							
— *lombricoides* Morelet	—	.	.	.	.	.	.
— *immaculatus* Srth.	—	.	.	.	.	.	.
— *drymonius* Bourg.	.	.	.	.	—	.	.
— *nitidus* Morelet	.	—	.	.	.	.	.
(— *brondelianus* Bourg.)	.	.	.	—	.	.	.
— *Maltzani* Srth.	.	—	—	.	.	.	.
Amalia gagates Drap.	—	—	—	—	—	—	—
var. *Raymondiana* Bourg.	.	.	.	—	—	.	.
var. *eremiophila* Bourg.	.	—	.	—	.	.	.
var. *scaptobius* Bourg.	—	—	.	—	.	.	.
Rapacia hyaloidea.							
(*Daudebardia* 5 species)	.	.	.	—	.	.	.
Testacella Maugei Fér. = *Plectrophorus Orbignyi* Fér.	—	—	—	.	—	—	—
(— *bisulcata* Risso)	.	.	—	—	.	.	.
Glandinidae.							
Glandina algira Linné	.	.	.	—	.	.	.
Arionidae.							
Arion minimus Srth.	—	.	.	.	.	.	—
— *pascalianus* Mab.	—	.	.	.	.	.	.

	Nordportugal	Sudportugal	Sudspanien	Nordwestafrika	Canaren	Madeira	Azoren
Arion lusitanicus Mab.	—	—	.	.	.	—	—
— *empiricorum* Fér., *sulcatus* Mor., *Bocagei* Srth.	—	.	.	.	.	.	.
— *timidus* Morel.	—	—	.	.	.	.	.
Geomalacus maculosus Allm.	—	.	.	.	.	.	.
— *Oliveirae* Srth.	—	—	.	.	.	.	.
— *anguiformis* Mor. = *viridis* = *squammatinus*	.	—	.	.	.	.	.
Letourneuxia numidica Bourg.	.	.	—	—	.	.	.
(— *Moreleti* Hesse?)	.	.	.	—	.	.	.

Citirte Schriften.

I. Albers-von Martens. Die Heliceen.

II. Allman. Description of a new genus of Pulmonary gasteropods. Ann. and mag. of nat.-hist. XVII. 1846.

III. Bergh. Anatomische Untersuchung des *Triboniophorus Schüttei* Kfst., sowie des *Philomycus* etc. Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien. XX. 1870. S. 843 ff.

IV. Binney. The terrestrial air-breathing Mollusks of the United States etc. Bull. of the Mus. of Comp. Zool. Cambridge. IV.

V. Böttger. I.—IX. Verzeichniss von Kaukasus-Mollusken in den Jahrb. d. d. mal. Ges.

VI. — Nacktschnecken aus Epirus und von den ionischen Inseln. Nhrbl. d. d. mal. Ges. 1882.

VII. Bourguignat. Malacologie de l'Algérie. Paris 1864.

VIII. Brevière. Tableau des limaciens des environs de Saint-Saulge. Journ. de Conchyl. 3 Sér. XXI. 1881.

IX. Brock. Die Entwickelung des Geschlechtsapparates bei stylommatophoren Pulmonaten. Z. f. w. Z. XLIV.

X. Bronn. Klassen und Ordnungen des Thierreiches. III. 2.

XI. Bütschli. Bemerkungen über die wahrscheinliche Herleitung der Asymmetrie der Gastropoden etc. Morph. Jahrb. XII.

XII. Clessin. Excursionsmollusken-Fauna. II. Aufl.

XIII. Crosse. Note sur le Parmacella Valenciennesi, suivie d'un catalogue des espèces du genre actuellement connues. Journ. de Conchyl. 1886.

XIV. Deshayes. Note sur un nouveau genre de Limacien fossile. Journ. de Conchyl. V. S. 283.

XV. Drouet. Éléments de la faune açoréenne. Paris 1861.

XVI. Esmarch-Birgithe. On the land and fresh water Mollusca of Norway. Journ. of Conchology. 1886.

XVII. Férussac et Deshayes. Mollusques terrestres et fluviatiles.

XVIII. Fischer. Manuel de Conchyliologie.

XIX. Fischer. Addition à la note sur le genre Viquesnelia. Journ. de Conchyl. V. 1856. S. 290 und 91.

XX. — Monographie des Daudebardia. Journ. de Conchyl. 1856.

XXI. Furtado Arruda. Viquesnelia atlantica. Journ. de sc. mathem. etc. XXXII. Lisboa. 1882.

XXII. Gassies et Fischer. Monographie du Genre Testacella. Paris 1856.

XXIII. Gaimard et Quoy. Voyage de l'Astrolabe.

XXIV. Godman. Natural history of the Azores. London 1870.

XXV. Hartung. Die Azoren etc. Leipzig 1860.

XXVI. Hele, Miss F. M. Zonites Draparnaldi in captivity. Journ. of Conchology. April 1886.

XXVII. Hesse. Nacktschnecken von Tanger und Gibraltar. Malac. Bl. N. F. VII. 1883 und Nachtrag 1884.

XXVIII. — Miscellen. IV. Jahrb. d. d. mal. Ges. IX.

XXIX. L. von Heyden. Beitrag zur Fauna von Spanien und Portugal. Nhrbl. d. d. mal. Ges. 1869.

XXX. Heynemann. Die nackten Landpulmonaten des Erdbodens. Jahrb. d. d. mal. Ges. 1885.

XXXI. — Ueber einige Nacktschnecken des Mittelmeergebietes etc. Nhrbl. d. d. mal. Ges. 1882. S. 126.

XXXII. — Ueber *Geomalacus*. Malac. Bl. XXI.

XXXIII. — Zur Kenntniss von *Geomalacus*. Nhrbl. d. d. mal. Ges. 1869.

XXXIV. Hidalgo. Moluscos terrestres de España, Portugal y las Baleares.

XXXV. Kerschner. Zur Zeichnung der Vogelfeder. Vorl. Mitth. Z. f. w. Z. XLIV. 1886. S. 681.

XXXVI. Kobelt. Die Fauna der atlantischen Inseln. Nhrbl. d. d. mal. Ges. 1887. S. 50.

XXXVII. — Catalog der im europäischen Faunengebiet lebenden Binnenconchylien. II. Aufl.

XXXVIII. — Das Verhältniss der europäischen Landmolluskenfauna zur westindisch-centralamerikanischen. Nhrbl. d. d. mal. Ges. 1887. S. 145 ff.

XXXIX. Lessona e Pollonera. Monografia dei limacidi italiani. 1887.

XL. Locard. Catalogue général des Mollusques vivants de France.

XLI. Mabille. Des limaciens européens. Guérin. Rev. et Magas. de Zool. XX. 1868.

XLII. Moquin-Tandon. Mollusques terrestres et fluviatiles de France.

XLIII. Morelet. Histoire naturelle des Açores. 1860.

XLIV. — Mollusques terrestres et fluviatiles de Portugal.

XLV. Morelet. Révision des Moll. terr. et fluv. de Portugal. Journ. de Conchyl. 1877.
XLVI. — La Faune malacologique du Maroc en 1880.
XLVII. Müller-Beck. Eine Reise durch Portugal. Hamburg 1883.
XLVIII. A. Nobre. Faune malacologique des Bassins du Tago et du Sado. 1886.
IL. — Catalogue des Mollusques des environs de Coïmbre. 1886.
L. Pfeffer. Die Agnathen. Jahrb. d. d. mal. Ges. V.
LI. Philippi. Festschrift des nat. Ver. zu Kassel. 1886. (Ueber die chilenische Fauna.)
LII. Pini. Molluschi terrestri e d'acqua dolce . . d'Esino. Bull. della Soc. malac. Ital. II. 1876.
LIII. Pollonera. Intorno ad alcuni Limacidi europei poco noti. Boll. del Mus. di Zool . . . . della Univ. di Torino. Marzo 1887.
LIV. — Specie nuove o mal conosciute di Arion europei. Torino 1887.
LV. Poulton. Note upon the habits of Testacella. Nat. Oct. 28. 1886.
LVI. Radde. Fauna und Flora des südwestlichen Caspigebietes. (Böttger. Die Binnenmollusken des Talysch-Gebietes. S. 257.)
LVII. Sandberger. Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt.
LVIII. — Bemerkungen über einige Heliceen im Bernstein der preussischen Küste. Schriften der natf. Ges. zu Danzig. N. F. VI. Bd., 4. Heft.
LIX. Semper. Eine neue Testacellidengattung in Australien. Nhrbl. d. d. mal. Ges. 1869.
LX. J. da Silva e Castro. Mollusques terr. et fluv. du Portugal. Espèces nouvelles ou peu connues. Journal de Sciencias math. etc. Lisboa. Julho 1875.
LXI. Simroth. Versuch einer Naturgesch. d. d. Nacktschnecken . . Z. f. w. Z. XLII.
LXII. — Ueber die Genitalentwickelung der Pulmonaten . . Z. f. w. Z. XLV.
LXIII. — Ueber einige Parmacellen. Nhrbl. d. d. mal Ges. 1884.
LXIV. — Anatomie der *Parmacella Olivieri*. Jahrb. d. d. mal. Ges. X.
LXV. — Ueber die Sinneswerkzeuge der einheimischen Weichthiere. Z. f. w. Z. XXVI.
LXVI. — Ueber bekannte und neue paläarktische Nacktschnecken. Jahrb. d. d. mal. Ges. XIII.
LXVII. — Weitere Mittheilungen über paläarktische Nacktschnecken, ibidem.
LXVIII. — Steyrische Nacktschnecken. Nhrbl. d. d. mal. Ges. 1886.
LXIX. Smith. An account of the land and freshwater mollusca, collected during the Voyage of the Challenger. Proc. Zool. soc. May 1884.
LXX. Stabile. Atti della Soc. ital. di science. Milano 1864.

LXXI. Strebel. Beitrag zur Kenntniss der Fauna mexicanischer Land- und Süsswasserconchylien.

LXXII. Vogelwelt, Monatsschrift zum Schutze der. 1886.

LXXIII. Walcker. The Azores etc. London 1886.

LXXIV. Webb et Berthelot. Synopsis molluscorum terr. et fluv. insularum canariensium, und

— Les îles Canaries.

LXXV. Willkomm's verschiedene Schriften über Spanien, als neueste: die pyrenäische Halbinsel I. (Wissen der Gegenwart.)

LXXVI. Vernon Wollaston. Testacea atlantica. 1878.

LXXVII. Zittel. Handbuch der Paläontologie.

Erklärung der Abbildungen.

Gemeinsame Bezeichnung:

zd Zwitterdrüse. — *zg* Zwittergang. — *ves* vesicula seminalis. — *ei* Eiweissdrüse. — *od* oviduct. — *ospd* Ovispermatoduct. — *ps* Pfeilsack. — *pd* Pfeildrüse. — *pp* Pfeilpapille. — *rec* Receptaculum seminis. — *vd* vas defereus. — *pat* Spermatophorenstrecke. — *p* Penis. — *rp* Penisretractor. — *rg* Genitalretractor der Arioniden. — *at* Atrium genitale.

Tafel 1.

Fig. 1. *Plutonia atlantica*, nach einem Alkoholexemplar.
Fig. 1[a]. Deren Sohle, nach dem Leben.
Fig. 2. Dieselbe, nach dem Leben.
Fig. 3. Dieselbe frisch, eben im Absterben.
Fig. 4. Dieselbe, nach dem Leben (Caldeira von Fayal).
Fig. 5. Kiefer derselben.
Fig. 6. Eingeweide derselben. *lg* Lunge von unten.
Fig. 7. Niere und Enddarm derselben von unten. d_4 Enddarm. *n* Niere. *u* Ureter.
Fig. 8. Pharynx- und Fühlermuskeln derselben.
Fig. 9. Schale derselben von oben.
Fig. 10. Schale eines jüngeren Exemplares von unten. In beiden Fällen erscheint der Kalk dunkel.
Fig. 11. Genitalien einer *Plutonia* von S. Miguel.
Fig. 12. Die Pfeilpapille freigelegt.
Fig. 13. Genitalien einer *Plutonia* von Fayal.
Fig. 14. Mantel } von *Trigonochlamys imitatrix*.
Fig. 14[a]. Schale } von *Trigonochlamys imitatrix*.
Fig. 15. Fühlermuskeln desselben.
Fig. 16. Pharynx derselben. *in* Integument des Nackens. *ph* Pharynx. *m* Pharynxmuskel. *zp* Radulapapille. d_1 Darm.
Fig. 17. Genitalien derselben.

Tafel 2.

Fig. 1. *Testacella Maugei* von S. Miguel, etwas contrahirt, nach dem Leben.

Fig. 2. Mantel der *Testacella Maugei* nach Entfernung der Schale. Links der Schalenfalz.

Fig. 3.} *Testacella haliotidea* von Triest, in verschiedenen Zuständen der Haut-
Fig. 4.} contraction.

Fig. 5. Nase der *Testacella Maugei*.

Fig. 6. Hautfurchen derselben. 1 bis 4 Furchen erster bis vierter Ordnung.

Fig. 7. Haut, Fussdrüse, Fühlerretractoren, Wurzel des Pharynxretractors und Genitalien von *T. Maugei*.

Fig. 8. Fussdrüsse (*fd*), Pharynx (*ph*), Pharynx- und Fühlermuskeln von *Test. haliotidea*. *k* Kalkeinlagerungen neben dem Sinus in der Sohlenkante.

Fig. 9. Genitalien von *Test. haliotidea* von Triest.

Fig. 10. *Daudebardia Saulzyi* von Creta. Pharynx, Pharynx- und Fühlerretractoren. *fd* Fussdrüse.

Fig. 11. Dieselbe. Darm und Genitalien.

Fig. 12. Ein Stück des Magens, Darmes und der Lebern von *Daudeb. rufa*, mit einem Regenwurm.

Fig. 13. Zahn von *Daudeb. brevipes*, ebenso von *D. Saulzyi*.

Fig. 14. Retractoren von *Daudeb. rufa* und *brevipes*.

Fig. 15. Dieselben von *Daudeb. Lederi*.

Fig. 16. Die linken Fühler von *Daudeb. Heydeni* mit ihren Muskeln.

Tafel 3.

Fig. 1. *Amalia cristata* Kalen. Krim.

Fig. 2. *Amalia gagates*, var. *Raymondiana* Bourg. Canaren.

Fig. 3. *Amalia gagates*, var. *eremiophila* Bourg. (oder eine Zwitterform zwischen dieser Varietät und der gemeinen). Lissabon.

Fig. 4. *Amalia gagates*, monströses Exemplar. Coimbra.

Fig. 5 und 5a. *Limax arborum*, var. *valentianus* Fér., Canaren.

Fig. 6 und 7. *Agriolimax agrestis* von S. Miguel. Melanismus.

Fig. 8. *Agriolimax lombricoides* Morelet.

Fig. 9. *Agriolimax immaculatus* n. sp., helle Form.

Fig. 10. *Agriolimax immaculatus*, dunkle Form.

Fig. 11. *Agriolimax lombricoides* im Vorspiel. nh. d. L., etwa anderthalbfache Vergr.

Fig. 12. *Agriolimax lombricoides* in Copula, nh. d. L. Nat. Gr.

Fig. 13 und 14. *Agriolimax lombricoides* mit ausgestülpten Genitalien (Alkohol). bei *a* Reizplatte.

Fig. 15. *Agriolimax lombricoides* Genitalien.

Fig. 16[a] und [b]. *Agriolimax lombricoides.* Endwege derselben von verschiedenen Thieren. 16[a] bei rp_1 ein secundärer Ruthenmuskel.

Fig. 17[a] und [b]. *Agriolimax immaculatus.* Endwege der Genitalien.

Fig. 18[a] und [b]. Endwege der Genitalien von *Agriolimax nitidus*, in b ist der Reizkörper in situ eingezeichnet.

Fig. 19. *Agriolimax immaculatus.* Enddarm.

Fig. 20. *Hyalina mitens.* Pharynx- und Fühlermuskeln.

Fig. 21. *Hyalina atlantica.* Genitalien frisch.

Fig. 22. *Hyalina miguelina.* Genitalien frisch.

Tafel 4.

Arion lusitanicus in seinen verschiedenen Altersstufen und Varietäten, nh. d. Leben, nur Fig. 9 nach einem Alkoholexemplar.

Fig. 1. Jung von Cintra.

Fig. 2. Ebenso. 2[a]. Sohle desselben.

Fig. 3. Etwas älter, ebendaher.

Fig. 4. Jung von Oporto.

Fig. 5. Etwas älter, ebendaher.

Fig. 6. Halbwüchsig, ebendaher. 6[a]. Sohlenstück eines ähnlich gefärbten grösseren Exemplares.

Fig. 7. Ziemlich erwachsen, ebendaher.

Fig. 8. Erwachsen, ebendaher.

Fig. 9. Von der *Serra Estrella.*

Fig. 10. Halbwüchsig von Braga. 10[a] dessen Sohle.

Fig. 11. Erwachsen von Las Caldas do Gerez. 11[a] dessen Sohle.

Fig. 12 und 13. Die kleinere Inselform.

Tafel 5.

Fig. 1. *Arion empiricorum* von Las Caldas do Gerez. Ganz jung. Nh. d. L.

Fig. 1[a]. *Arion empiricorum* var. *Bocagei,* ebendaher.

Fig. 1[b]. Sohle desselben. Ganz grosse Exemplare mögen um die Hälfte grösser sein.

Fig. 2. *Arion minimus* von S. Miguel (Pico de Carvão). Alkohol.

Fig. 3. *Arion pascalianus.* Cintra. Nh. d. L.

Fig. 3[a]. Derselbe von oben.

Fig. 3[b]. Derselbe von Las Caldas do Gerez. Nh. d. L.

Fig. 3[c]. Sohle desselben.

Fig. 4. *Arion timidus.* Abrantes. Alkoholexemplar.

Fig. 5. *Arion lusitanicus in Copula.* Oporto. Nh. d. L. Nat. Gr.

Fig. 6. Mantel eines jungen *Geomalacus maculosus.* Las Caldas do Gerez.

Fig. 7. *Geomalacus anguiformis.* Monchiqua. Alkoholexemplar.

Tafel 6.

Fig. 1. Genitalien von *Arion lusitanicus.*

Fig. 2. Spermatophore desselben. Daneben Theile ihres Conchiolinkammes in stärkerer Vergrösserung.

Fig. 3. Genitalien von *Arion timidus.*

Fig. 3[a]. Linker Fühlermuskel desselben, mit Zweigen zum grossen und kleinen Fühler und zur Lippe.

Fig. 4. Genitalendwege von *Arion minimus* von S. Miguel.

Fig. 5. Genitalendwege von *Arion pascalianus.*

Fig. 6. Genitalendwege von *Arion alpinus.*

Fig. 7. Genitalendwege von *Arion celticus.*

Fig. 8. Genitalien von *Geomalacus anguiformis.*

Fig. 9. Genitalendwege von *Geomalacus Oliveirae.*

Fig. 10. Patronenstrecke von *Daudebardia Saulzyi.*

Fig. 11. Genitalien von *Daudebardia Heydeni.*

Fig. 12. Genitalien von *Daudebardia Heldi.*

Fig. 13. Genitalien von *Daudebardia brevipes.*

Fig. 14. Genitalien von *Daudebardia rufa.*

Fig. 15. Genitalien von *Glandina algira.*

Fig. 16. Retractoren derselben. In der Mitte der Pharynxmuskel, darunter der für den Schwanz. Vorn rechts und links die Fühlermuskeln mit Zweigen für die Fühler und Lippen. Dahinter zu beiden Seiten die Sohlenmuskeln, rechts gelegentlich noch ein losgelöstes accessorisches Bündel.

Fig. 17. Genitalien einer noch nicht ganz reifen *Letourneuxia numidica.*

Tafel 7.

Fig. 1. Junge *Geomalacus maculosus.* Las Caldas do Gerez.

Fig. 1[a]. Jüngstes Thier.

Fig. 1[b]. Etwas älteres.

Fig. 1[c–e]. Thiere, die sich beim Abnehmen zusammenkrümmen.

Fig. 2. Haut, Niere und Retractoren von *Geomalacus anguiformis.* *ml* linker Fühlermuskel.

Fig. 2[a]. Mantelorgane desselben von unten. *u* Ureter. *b* Lunge. Die punktirte Linie deutet die Lage der Schale an.

Fig. 2[b]. Schale desselben.

Fig. 3. Schale eines jungen *Geomalacus maculosus* von oben.

Fig. 4. Eine andere von unten. *c* Calcosphaeriten.

Fig. 5. Mantelorgane von *Prophysaon Hemphilli* von unten. *l* Lunge. *rph* Pharynxretractor. d_4 Enddarm. *m* Insertionslinie des rechten, m_1 die des linken Fühlermuskels.

Fig. 5[a]. Niere und Enddarm desselben von unten. *n* Niere. *u* Ureter. *hv* Herzvorkammer. *hk* Herzkammer.

Fig. 6. Hinterende desselben Thieres.

Fig. 7. Darm desselben mit den Speicheldrüsen und der linken Mitteldarmdrüse.

Fig. 8. Genitalien desselben.

Fig. 8[a]. Spermatophore desselben.

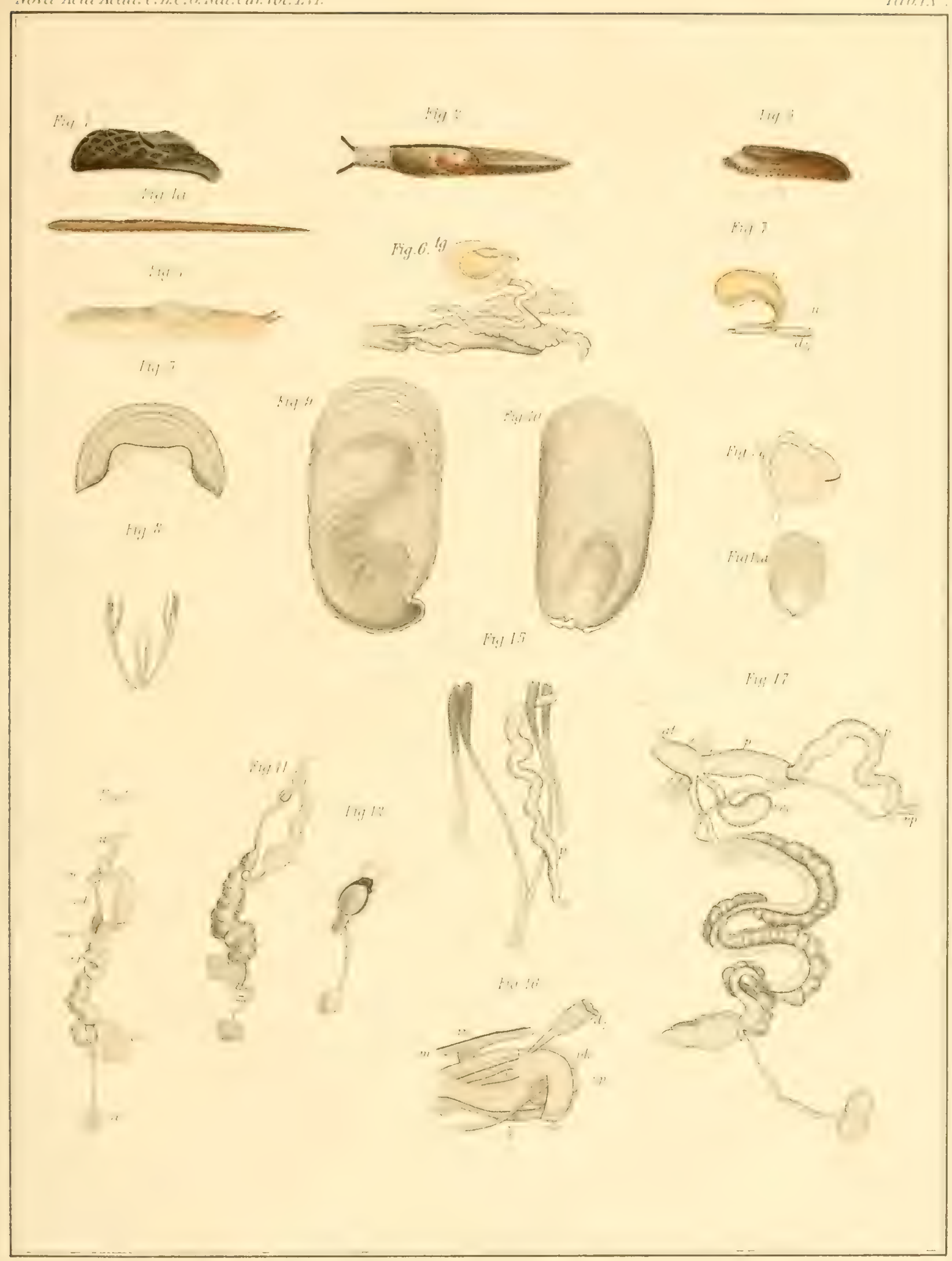
Fig. 9. Niere und Retractoren von *Ariolimax californicus*. *ao* Aorta. rg_1 Retractor der Genitalöffnung. d_4 Enddarm.

Fig. 10. Fussdrüse desselben.

Fig. 11. Genitalien desselben.

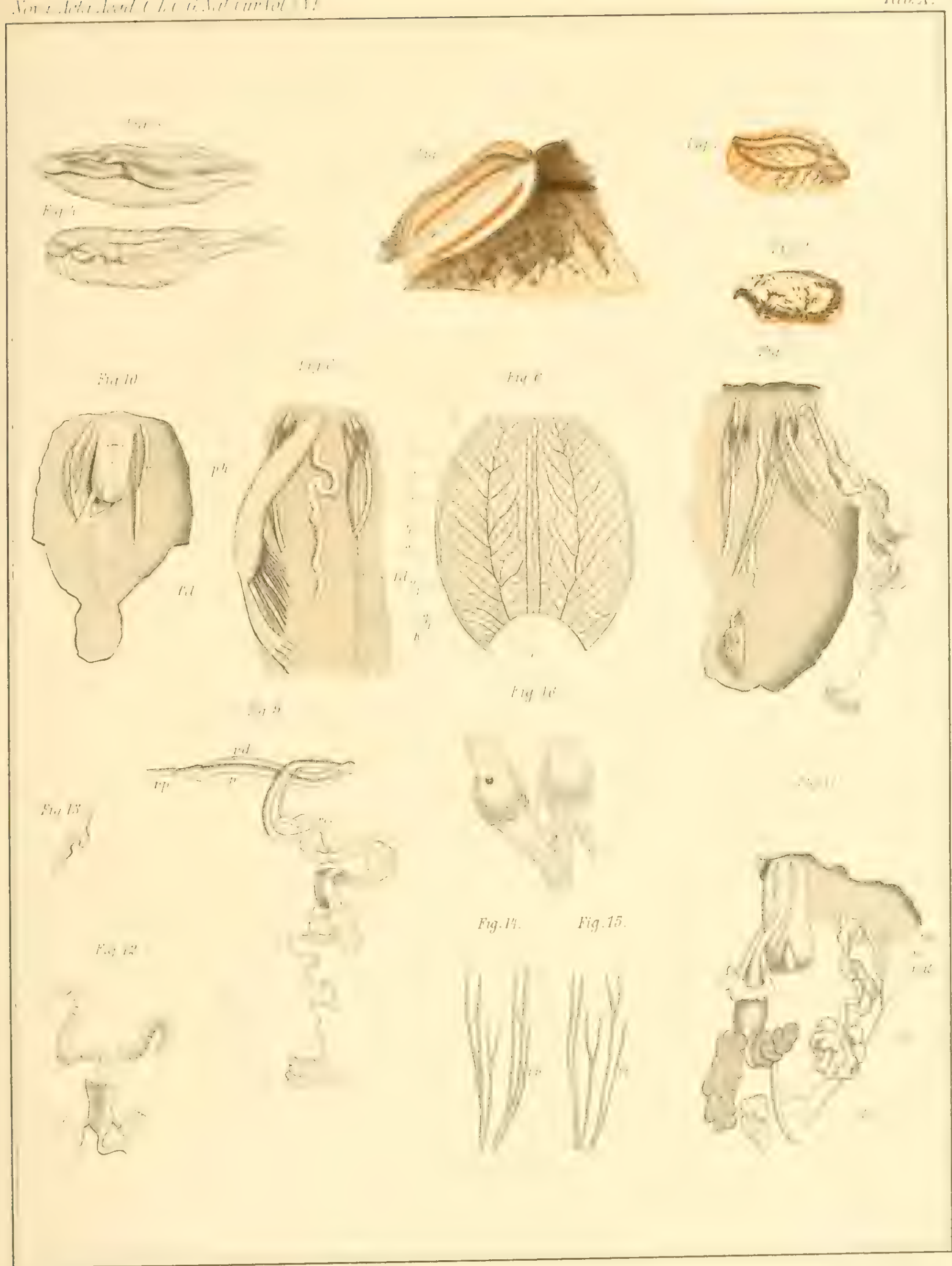
Tafel 8—10.

Die Karten I bis VI wollen keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit erheben. Häufig musste nach einem vereinzelten Fundorte ein ganzes Land bezeichnet werden, so namentlich Neuseeland. Auf Tafel 10, Karte V bedeutet das braunschraffirte Gebiet die Strecken, auf denen *Agriolimax laevis* vermuthlich vorkommt. Die griechischen Weiterbildungen des *Limax maximus*, *L. Conemenosi* Böttger und *L. graecus* Simroth konnten noch nicht aufgenommen werden, da ihre anatomische Untersuchung erst nach dem Schluss der vorliegenden Arbeit bewerkstelligt wurde. Dagegen ist der *Limax eustrictus* vorläufig und fraglich noch unter den Limaces geblieben, wiewohl es unsicher bleibt, ob er nicht zu den Amalien gehöre.



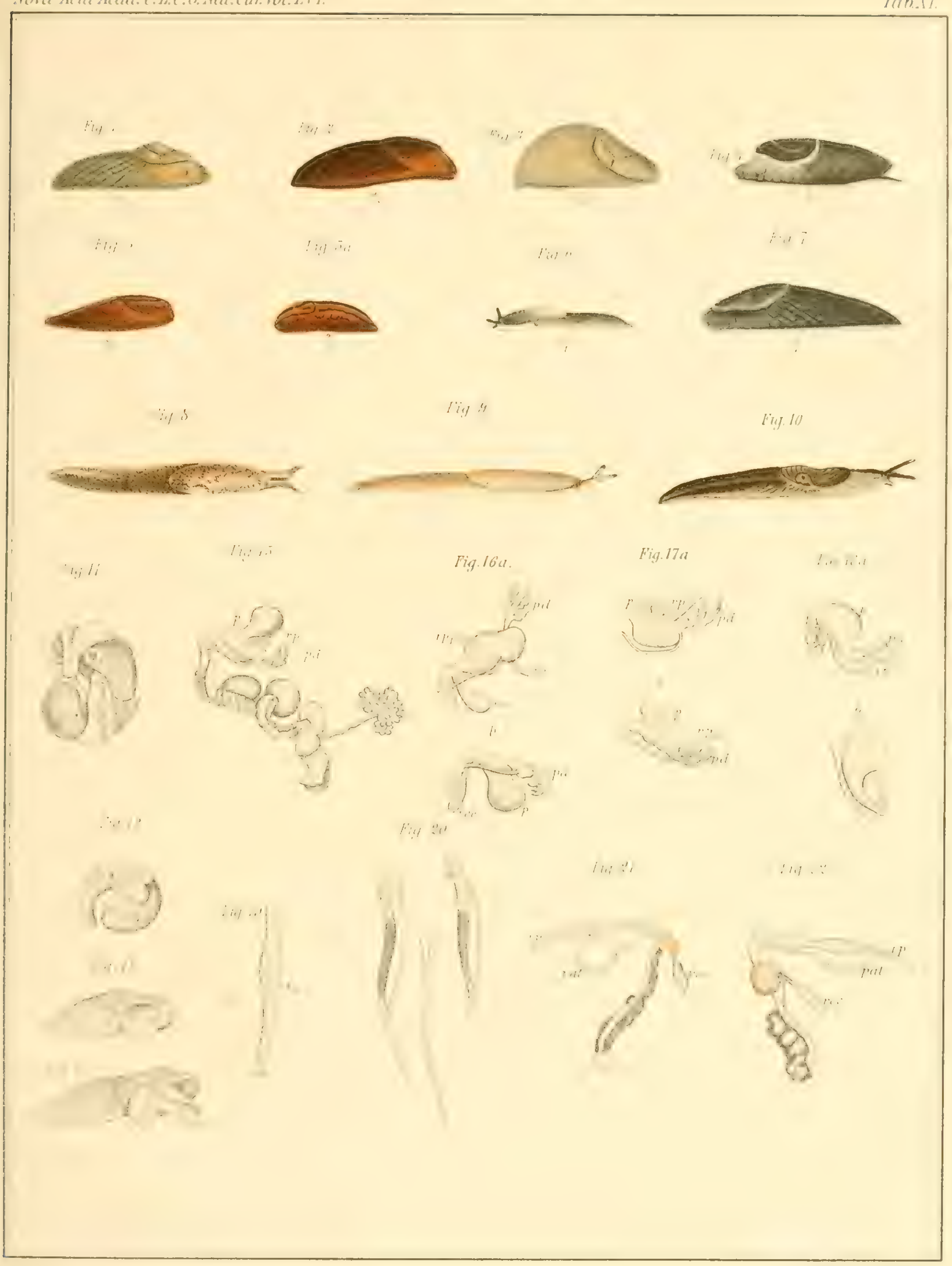
Simroth: Nacktschnecken Taf. I





Simroth: Nacktschnecken. Taf. 2.





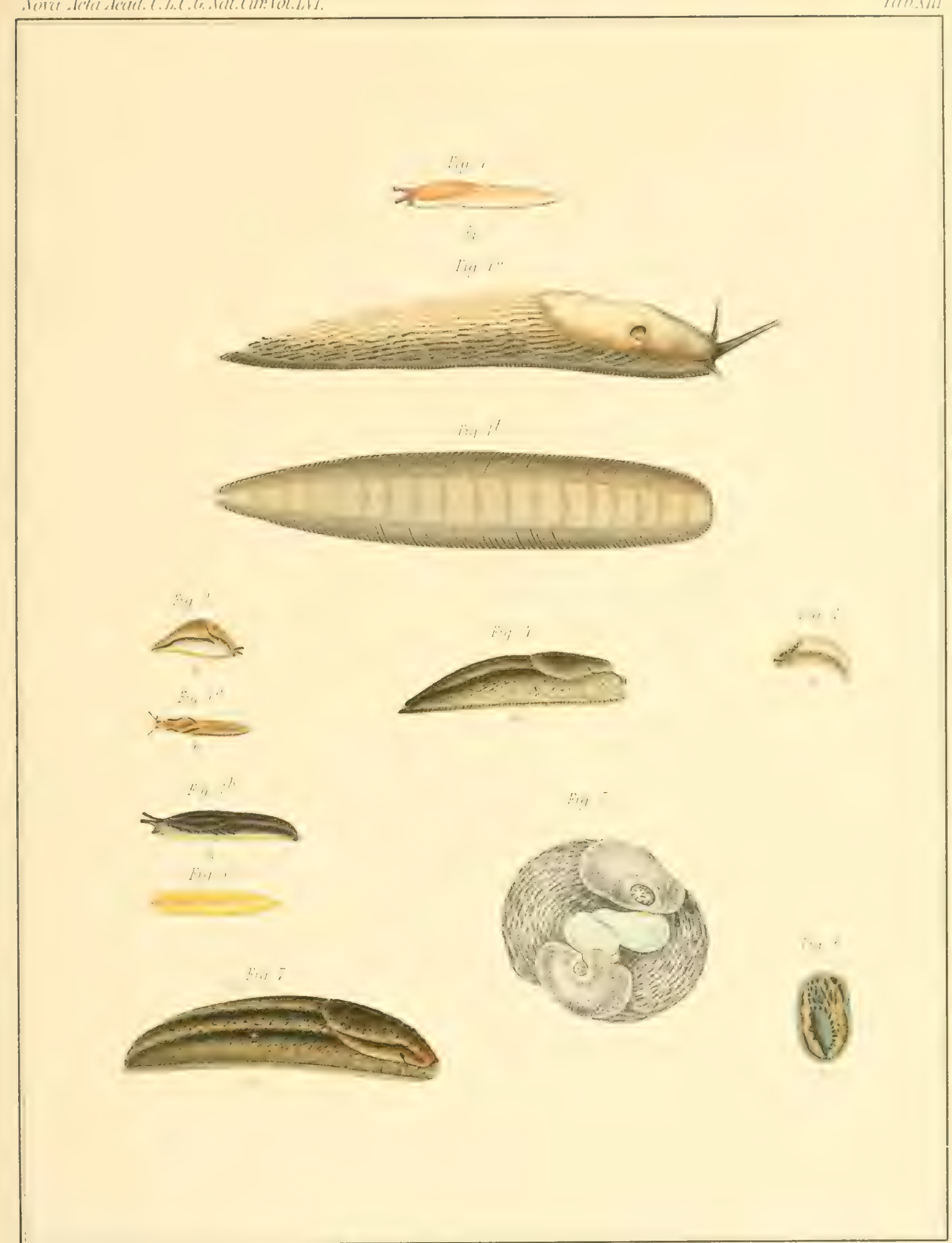
Simroth: Nacktschnecken. Taf. 3.





Simroth: Nacktschnecken. Taf. 4





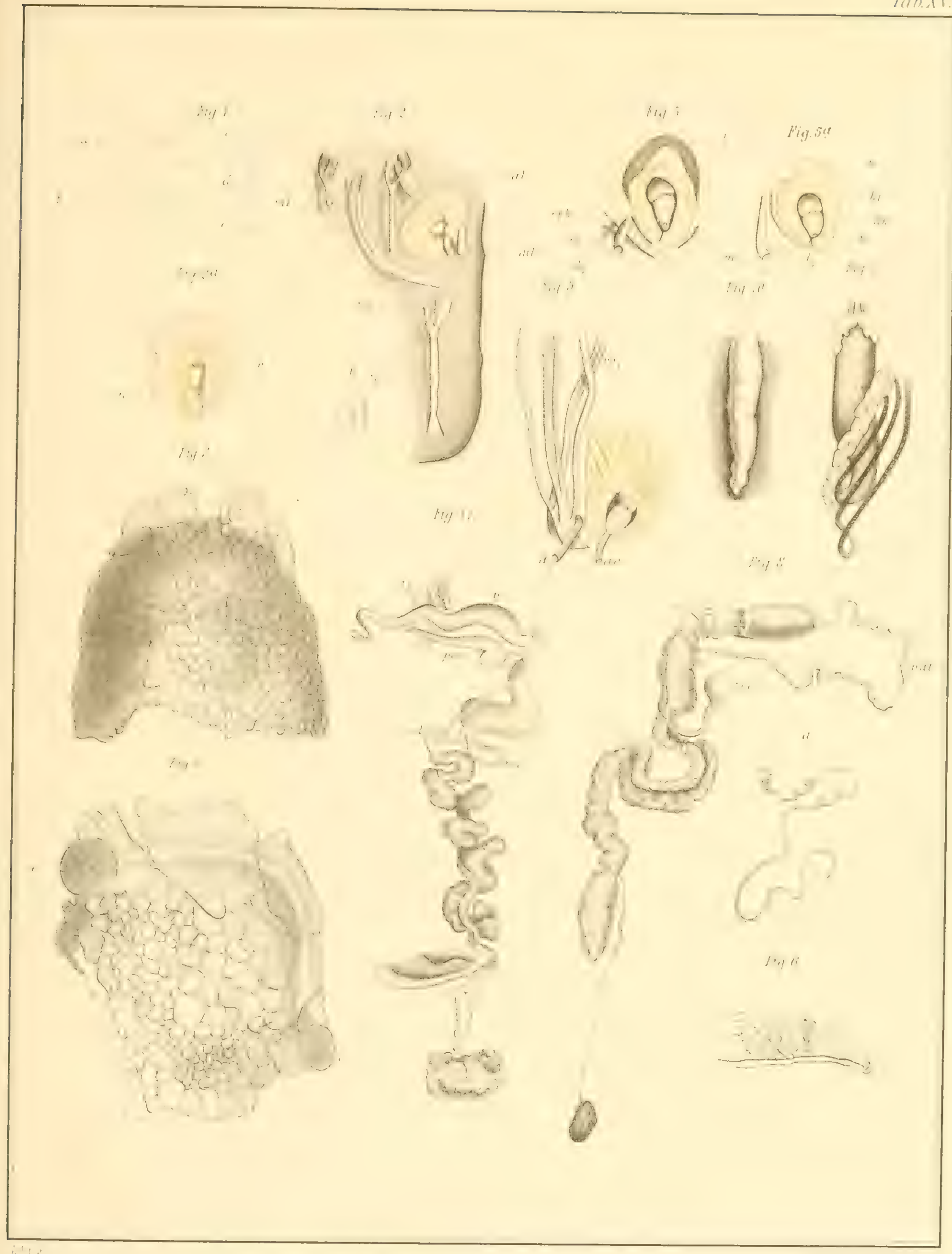
Simroth: Nacktschnecken. Taf. 5.



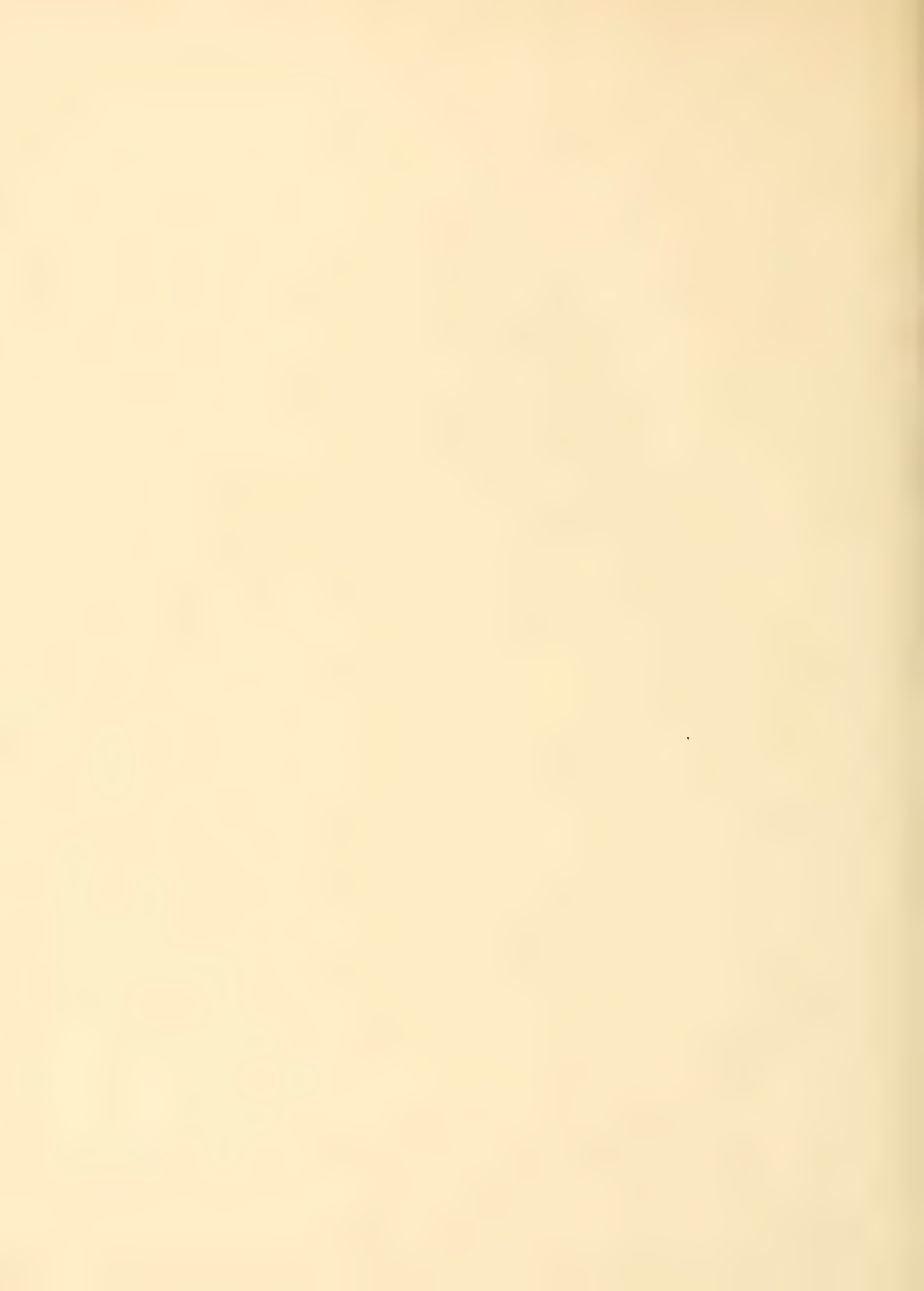


Simroth: Nacktschnecken. Taf. 6.





Simroth: Nacktschnecken. Taf. 1.



Nova Acta Acad. C. L. C. G. Nat. Cur. Vol. LVI.

II. VERBREITUNG DES LIMAX MAXIMUS IN EUROPA.

Autor d. l.

Simroth: Nacktschnecken. Taf. 8.

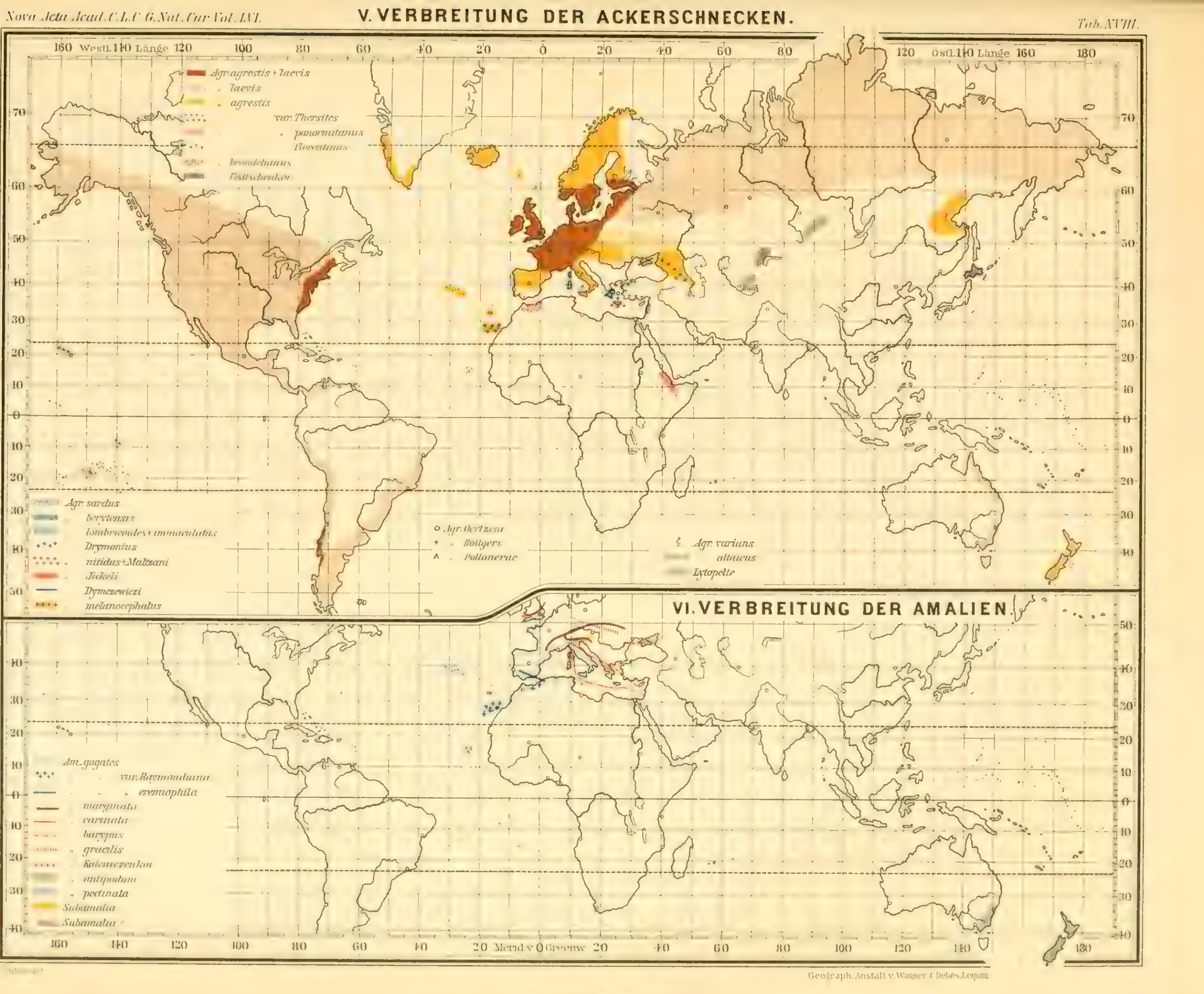




Autor del.

Geograph. Anstalt v. Wagner & Debes, Leipzig





Simroth: Nacktschnecken. Taf. 10.










BOUND BY

